This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

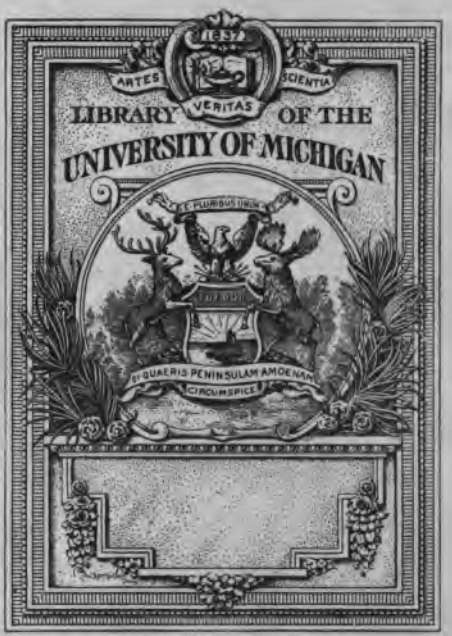
+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

1,063,587


1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE

Q
46
.N48

SOCIÉTÉ NEUCHATELOISE

DES

SCIENCES NATURELLES

BULLETIN

TOME XXXV: ANNÉE 1907-1908

NEUCHATEL
IMPRIMERIE WOLFRATH & SPERLÉ

1908

RECHERCHES SUR LES ESTERS NITRIQUES

de la cellulose, de l'hydrocellulose et de l'oxycellulose

PAR R. KLAYE

PREMIÈRE PARTIE

Nitrates de cellulose solubles dans l'éther alcoolisé.

Influence de l'eau sur l'action nitrante du mélange sulfonitrique sur la cellulose.

Les travaux de Lunge et de ses élèves Bébié et Suter[1], relatifs à la quantité d'eau des mélanges sulfonitriques pour obtenir des nitro-celluloses solubles, n'ont pas complètement élucidé la question. En raison de l'importance du sujet (soie artificielle, explosifs, plaques photographiques, etc.) et pour lui donner une solution définitive, nous avons repris ce travail en employant des méthodes d'analyse plus exactes. Nous avons en outre fait des recherches sur certaines propriétés chimiques et physiques des nitrates de cellulose. La tabelle et les figures qui suivent sont le résumé de notre étude.

[1] LUNGE. *Zeitschr. f. ang. Chem.* *14*, 483 (1901); *19*, 2051 (1906).

256076

TABELLE I

Composition du mélange sulfonitrique en %			Azote dans les produits obtenus	Solubilité dans l'éther alcoolisé 3 : 1	Mg. bleu méthylène fixés par 1 gr. substance	Viscosité d'une solution à 2 % dans l'acétone	Nombres relatifs pour la viscosité rapportés au produit 13,50 % N = 10,000
H_2SO_4	HNO_3	H_2O	En %	En %	En %	En secondes	
46,22	42,03	11,50	13,50	1,0	0,63	322,465	10,000
44,29	42,34	13,20	13,02	23,9	1,74	18,631	578
43,07	41,25	15,49	12,48	94,8	2,43	16,227	503
42,40	41,14	16,30	12,20	99,9			
42,42	40,88	16,52	12,30	99,7			
42,18	40,02	17,63	11,72	100,0			
41,43	39,71	18,69	10,90	87,3			
41,42	38,62	19,78	10,93	97,1			
41,20	38,54	20,07	10,67	87,4			
40,22	39,08	20,53	10,41	43,2	3,19	56	3,19
38,90	36,89	24,05	9,67	6,7			
37,92	36,54	25,31	9,09	1,4	3,66	15	3,66

Influence de l'eau du mélange nitrant sur la teneur en azote des nitrates de cellulose.

Avec des mélanges sulfonitriques, dans lesquels le rapport de l'acide sulfurique à l'acide azotique reste constant, on

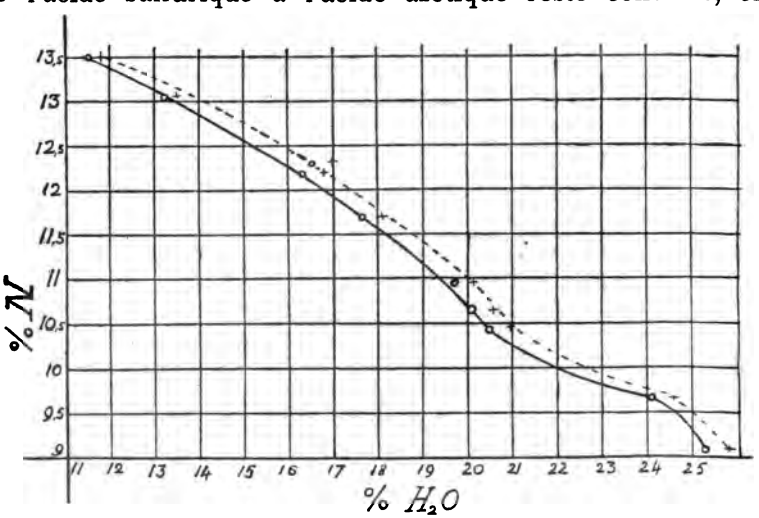


Fig. I.

obtient des produits dont la teneur en azote diminue proportionnellement à l'augmentation de l'eau du mélange.

Comme il se produit de l'eau par l'estérification, la teneur en azote ne dépend pas du mélange initial, mais bien de la composition du mélange final.

La courbe en pointillé est la reproduction graphique de l'influence de l'eau totale sur la teneur en azote des nitrates.

Influence de l'eau du mélange nitrant sur la viscosité et la solubilité des nitrates de cellulose.

a) *Solubilité.* — On obtient des nitrates de cellulose solubles avec des acides contenant de 15,5 à 20 % d'eau, lorsque la quantité d'acide sulfurique est égale à celle d'acide azotique.

b) *Viscosité.* — A condition que la température de nitration reste constante, l'eau agit sur la viscosité comme sur l'azote.

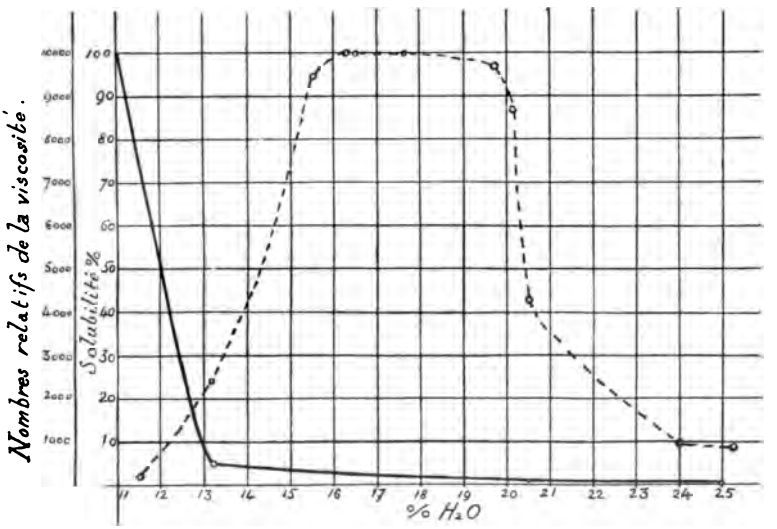


Fig. II.

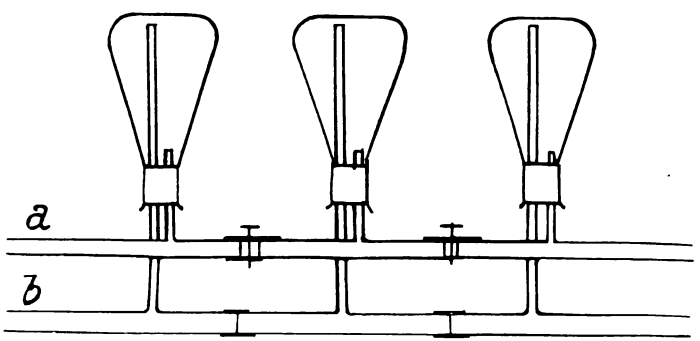
Méthodes de travail.

Comme matière première pour nos nitrations, nous nous sommes servi de coton tout à fait pur, ou *coton de pansement.* Pour détruire toute trace de graisse, nous l'avons fait bouillir

pendant quelque temps avec une solution à 2 % de carbonate de soude ; le produit est ensuite lavé avec beaucoup d'eau jusqu'à disparition complète de la réaction alcaline, puis séché à l'air et pour finir à l'étuve à 105°, jusqu'à poids constant. La teneur en cendres n'a jamais dépassé 0,1 % ; l'analyse élémentaire nous a montré que nous avions bien affaire à de la cellulose. (Deuxième partie, tab. II.)

Nous avons nitré à température ordinaire (18° à 19°) et pendant vingt-quatre heures. Le rapport du coton à l'acide était de 1:50. Le temps de nitration écoulé, on sépare l'acide de la nitrocellulose par décantation d'abord, puis au moyen de la pompe à vide et d'un entonnoir en porcelaine. Le nitrate de cellulose est ensuite introduit par petites portions dans une grande quantité d'eau froide. Cette opération demande beaucoup de soins, car il faut éviter un échauffement local et la perte en azote qui en résulterait. On lave à l'eau froide jusqu'à disparition de la réaction acide, puis à l'eau chaude pendant deux ou trois jours dans le but de stabiliser la nitrocellulose, en détruisant certaines substances facilement décomposables. Chaque fois que l'on change l'eau, il est bon de débarrasser la nitrocellulose de tout le liquide qu'elle contient. Pour accélérer le lavage et pour augmenter son effet, on peut couper la nitrocellulose très finement.

Pour laver nos produits, nous nous sommes souvent servi de l'appareil suivant :



La nitrocellulose est introduite dans les ballons Erlenmeyer; l'air est chassé en envoyant de l'eau par le tuyau *a*, puis pendant le lavage, l'eau entre par *b*. On règle la circulation au moyen de pinces en cuivre.

Le nitrate de cellulose est séché à l'air, puis dans un dessicateur chauffé à 30° au moyen de petites lampes électriques, et contenant du pentoxyde de phosphore.

Méthodes d'analyses.

Nous avons fait toutes nos *analyses du mélange d'acide azotique et d'acide sulfurique* par la méthode de LUNGE et de BERL[1]. Elle consiste à déterminer l'acidité totale en titrant avec de la soude caustique. Un dosage d'oxyde d'azote au nitromètre nous donne la quantité d'acide azotique et d'acide azoteux; ce dernier est titré directement par du permanganate de potassium; l'acide sulfurique, l'acide azotique et l'eau s'obtiennent par différence.

Les *dosages d'azote* dans la nitrocellulose ont été effectués avec le nitromètre de Lunge, après avoir préalablement dissous la substance dans des verres à peser avec de l'acide sulfurique concentré. La vitesse de dissolution dans l'acide dépend du degré de nitration, les nitrates de cellulose solubles se dissolvent beaucoup plus rapidement que les autres. Il faut faire la détermination sitôt la substance complètement dissoute, sinon, au bout d'un certain temps, il peut se dégager de l'acide carbonique et du dioxyde de soufre et le volume gazeux est alors trop fort.

En outre, pendant la détermination, il faut avoir soin de diluer l'acide sulfurique concentré à 85 % pour éviter une absorption d'oxyde d'azote par l'acide[2].

Nous avons déterminé la *solubilité* des combinaisons nitrées selon la méthode anglaise[3]; elle consiste à traiter la nitrocellulose par une quantité mesurée d'éther alcoolisé (3:1) dans un cylindre fermé. Lorsque la partie insoluble s'est déposée, on pipette une partie aliquote de la solution, on précipite la partie soluble par de l'eau, on évapore et on sèche à 50°.

Pour *l'essai colorimétrique,* nous nous sommes servi de l'appareil de Lummer-Brodhun. Notre solution normale contenait dans 100cc 0gr,005 de bleu méthylène. Nous avons traité 0gr,5 de nitrate de cellulose par 200cc de notre solution, c'est-à-dire par 0gr,01 de colorant et pendant vingt-quatre heures. Le bleu méthylène encore en solution a été déterminé en comparant la solution partiellement décolorée à la solution normale et la quantité de colorant fixée par la fibre a été obtenue par différence.

[1] *Zeitschrift f. ang. Chem. 18,* 1681 (1905).
[2] LUNGE. *B. B. 25,* 3157 (1892).
TOWER. *Zeitschr. ang. Chem. 50,* 382 (1906).
[3] LUNGE. *Untersuchungs Methoden,* II, 492.

La littérature nous renseigne peu sur les *déterminations de viscosité* des solutions de nitrates de cellulose. Les mesures entreprises se rapportent toutes au domaine des nitrocelluloses solubles dans l'éther alcoolisé. Il était à prévoir que les principes énoncés par Lunge[1] étaient applicables à tout le domaine des nitrocelluloses. Pour vérifier cette supposition, nous avons fait des essais sur la fluidité de plusieurs de nos produits en solution à 2 % dans l'acétone à 18°.

Comme appareils, nous nous sommes servi du viscosimètre d'Ostwald[2], sauf pour la nitrocellulose à 13,50 % d'azote, dont la solution était par trop consistante. Nous nous sommes servi, dans ce seul cas, de l'appareil de Cochius[3] et nous avons établi le rapport des deux viscosimètres au moyen d'une solution aqueuse de glycérine, dont on pouvait déterminer la viscosité aussi bien dans un appareil que dans l'autre.

Conclusions.

1° La teneur en azote des nitrates de cellulose baisse au fur et à mesure que la quantité d'eau du mélange sulfonitrique augmente.

2° On obtient des nitrates de cellulose complètement ou presque complètement solubles dans l'éther alcoolisé en nitrant du coton tout à fait sec avec un mélange contenant autant d'acide sulfurique que d'acide azotique et dont la quantité d'eau varie de 15,5 à 20 %. Pourtant il est préférable de s'en tenir à 17 à 18 % d'eau.

3° La teneur en azote des produits solubles est de 12,5 à 11 %.

4° La viscosité est en fonction directe de la concentration de l'acide, mais, à même concentration, elle pourra varier suivant la méthode de préparation.

[1] Lunge. *Zeitschr. für ang. Chem. 19*, p. 2054 (1906).
[2] Ostwald-Luther. *Physiko- chem. Messungen*, p. 260 (II. Aufl.).
[3] Lunge. *Zeitschr. für ang. Chem. 19*, p. 2054 (1906).

DEUXIÈME PARTIE

Etude des celluloses très nitrées.

Introduction.

Les nombreuses recherches faites dans le domaine des nitrocelluloses n'ont pas apporté une solution définitive à la constitution de la cellulose très nitrée. Dans le cours de ce travail, nous admettons comme maximum de nitration avec un mélange sulfonitrique 13,50 % d'azote, calculés pour la molécule $C_{24} H_{40} O_{20}$.

On ne peut pas affirmer, *a priori*, que le mélange sulfonitrique n'ait pas une action oxydante ou hydratante, en même temps qu'un pouvoir nitrant. Presque chaque auteur a une opinion particulière sur le phénomène de la nitration et sur la nature des produits obtenus.

LUNGE et BÉBIÉ[1] ont montré, au moyen de l'attraction des nitrooxycelluloses pour le bleu méthylène, que les acides concentrés donnent naissance à des dérivés directs de la cellulose, tandis que les produits moins nitrés, résultant du traitement de la cellulose par des acides dilués, sont des *mélanges de nitrocelluloses et de nitrooxycelluloses.*

Voici ce que dit OST[2] : « En nitrant comme en acétylant, il y a trois atomes d'hydrogène sur six atomes de carbone qui sont substitués par des radicaux acides. Les nitrates, pyroxyles et nitrocelluloses solubles ne sont pas des dérivés de la cellulose elle-même, mais d'une hydrocellulose à poids moléculaire élevé. Le fait qu'en nitrant la cellulose très fortement, on obtient toujours quelques dixièmes d'azote de moins que la formule $C_6 H_7 O_2 (NO_3)_3$ n'en donne, vient de ce que cette trinitrocellulose est tout simplement de la trinitrohydrocellulose et contient de l'eau combinée chimiquement, de même que plus ou moins de trinitrooxycellulose et de trinitrooxyhydrocellulose. »

BUMCKE et WOLFFENSTEIN[3] pensent que l'estérification

[1] *Zeitschr. ang. Chem. 14,* p. 510 (1900).
[2] *Zeitschr. ang. Chem., 19.* p. 993 (1906).
[3] *B. B.,* 33 p. 2493 (1899).

de la cellulose par l'acide sulfonitrique est précédée de l'hydratation de la cellulose. Ils veulent en donner la preuve en cherchant et en comparant les poids moléculaires de dérivés de la cellulose, de l'hydralcellulose (obtenue en traitant de la cellulose avec H_2O_2) et de l'acide-cellulose (obtenue en dissolvant de la cellulose dans le réactif de Schweitzer et en précipitant par un acide). Les trois produits ont été nitrés avec le même acide azotique et dans des conditions tout à fait identiques. Malheureusement, les auteurs ont choisi 80° comme température de nitration et il n'est pas étonnant du tout que leur cellulose se transforme en nitrooxycellulose et que ce dernier produit soit analogue aux deux autres.

Dans un travail sur la soie artificielle, le Dr BRONNERT[1] s'exprime ainsi: « Les fils dénitrés fixent directement les couleurs basiques sans intervention d'un mordant. Ils se comportent comme une oxycellulose et ce fait concorde bien avec ma théorie de considérer la tétranitrocellulose comme de la tétraoxycellulose. »

Nous pensons que le fait d'avoir obtenu de l'oxycellulose en réduisant de la nitrocellulose en solution basique n'est pas une preuve suffisante pour conclure que la *nitrocellulose* est de la *nitrooxycellulose*.

En traitant de la nitroglycérine par la potasse caustique, on n'obtient pas, comme on pourrait le croire, de la glycérine et du nitrate de potassium; mais comme l'ont montré MATHEN HAY[2], HESS et SCHWAB[3], il se forme du nitrate et du nitrite de potassium, de l'oxalate et peut-être du formiate de potassium et seulement des traces de glycérine.

Il est fort probable que la nitrocellulose, comme la nitroglycérine[4], ne se saponifie pas complètement en acide et en alcool, mais qu'une partie de la cellulose est oxydée par l'acide azotique, qui se transforme lui-même en acide azoteux.

Pour résoudre le problème de la constitution des celluloses très nitrées (environ 13,50 % d'azote et insolubles dans l'éther alcoolisé), la seule méthode possible selon nous consiste à nitrer parallèlement de la cellulose et les différentes hydrocelluloses et oxycelluloses décrites dans la littérature avec le même acide et dans des conditions tout à fait analogues (durée et température de nitration).

[1] *Bull. Soc. ind. de Mulhouse 70*, 177 (1900).
[2] *Monit. scient.*, 1885, p. 424.
[3] *B. B. 11*, 192 (1878).
P. KLASON. *B. B. 39*, 2752 (1906).

En comparant ces différents esters par des méthodes physiques et chimiques, nous en arrivons à la conclusion suivante: *Les nitrates de cellulose (environ 13,50 % d'azote) préparés à la température ordinaire avec un mélange sulfonitrique doivent être considérés comme des dérivés directs de la cellulose. En tout cas, la formation de nitrohydrocellulose et de nitrooxycellulose n'est que très minime.*

En vue de les comparer nous avons préparé différentes oxy-celluloses et hydro-celluloses d'après les méthodes énoncées plus bas et nous avons résumé les résultats de nos observations dans la tabelle II.

I. *Cellulose* traitée par une solution de soude à 2 % pour dissoudre toute trace de graisse.

II. *Hydrocellulose.* (Girard, *Ann. Chim. Phys. 24,* 337 [1881]; Ost. *Z. f. angew. Chem. 19*, 994 [1906].) Tremper de la cellulose dans de l'acide sulfurique à 3 %, sécher, puis chauffer le produit à 70° pendant 3 heures dans des bouteilles fermées.

III. *Hydralcellulose.* (Bumcke et Wolffenstein, B. B. *32,* 2493 [1899].) 15 gr. cellulose, 30 gr. d'eau oxygénée à 30%, pendant 30 jours, température ordinaire.

IV. *$KMnO_4$ Oxycellulose.* (Nastukoff, B. B. *34*, 719 [1901].) 320 gr. cellulose, 3000cc d'eau, 300 gr. permanganate de potassium, pendant 36 heures, en remuant souvent, température ordinaire, puis décolorer par du dioxyde de soufre et traiter par de l'acide sulfurique dilué; dissoudre dans de la soude caustique à 10% et précipiter par un acide.

V. *$CaCO_3 + Br$. oxycellulose.* (Faber et Tollens B. B. *32*, 2589 [1899].) 250 gr. cellulose, 75 gr. carbonate de calcium, 50 gr. brome, 4000cc d'eau, pendant 24 heures à température ordinaire; chasser le brome au bain-marie, ajouter 50 gr. de brome et 75 gr. de carbonate de calcium et secouer plusieurs heures.

VI. *$Ca(MnO_4)_2$ oxycellulose.* (Berl et Klaye.) 5 gr. cellulose, 22 gr. permanganate de calcium, pendant une semaine à température ordinaire; ajouter le permanganate peu à peu.

VII. *HNO_3 oxycellulose.* (Cross et Bevan. *Chem. News, 46*, 63 [1883]; Faber et Tollens, B. B. *32,* 2589 [1899].) 500 gr. cellulose, 3500cc acide azotique à 1,3, 2 ½ heures au bain-marie.

VIII. *$KClO_3$ oxycellulose.* (Vignon, C. 2. 2. *125*, 448 [1897].) 30 gr. cellulose, 150 gr. chlorate de potassium, 3000cc d'eau, à 100°, ajouter peu à peu 125cc d'acide chlorhydrique à 20° Bé.

IX. *$CaOCl_2$ oxycellulose.* (Witz. *Bull. soc. ind. de Rouen, 1883,* p. 416; Nastukoff: *Bull. soc. ind. de Mulhouse, 1892,* 493; B. B. *33*, 2237 [1900]; B. B. *34*, 719 [1901].) Cellulose, solution de chlorure de chaux à 10 % pendant 24 heures à température ordinaire; exposer le produit à l'action de l'acide carbonique de l'air, laver à l'eau faiblement acidulée, dissoudre dans de la soude caustique à 10 % et précipiter par de l'acide chlorhydrique.

Hydrocelluloses, oxycelluloses.

Nous consacrons ce chapitre à la chimie des produits que nous nitrerons dans la suite. La *tabelle II* contient en résumé les données de la littérature et le résultat de nos propres recherches.

Comme matière première, nous nous sommes servi pour toutes nos préparations, de *coton de pansement*, traité préalablement par une solution de carbonate de soude à 2 % et séché à 105°, comme, du reste, nous l'avons indiqué dans la première partie du travail. La méthode employée pour l'essai colorimétrique a aussi été décrite plus haut.

Outre les oxycelluloses décrites dans la littérature, nous avons préparé un produit en traitant de la cellulose avec du permanganate de calcium. Ce dernier agit moins énergiquement que le sel de potasse.

Nos résultats d'analyse diffèrent dans plus d'un cas de ceux donnés dans la littérature. Il faut en chercher la cause dans le fait qu'il est très difficile de s'en tenir exactement à la méthode donnée et qu'une petite variation dans la température ou la durée de l'opération peut ralentir ou pousser trop loin les phénomènes d'oxydation et d'hydrolyse. Les corps obtenus n'ont plus alors la même composition.

Les analyses des produits III, IV, VII, VIII et IX, comme celles de Vignon et de Faber et Tollens, nous amènent à une formule :

$$n\ C_6H_{10}O_5 + \underset{\text{Celloxine}}{C_6H_{10}O_6}$$

dans laquelle *n* varie entre 2 et 8, suivant l'énergie du moyen d'oxydation : $n = 8$ pour $Br + CaCo_3$, tandis que l'acide azotique nous donne un produit pour lequel *n* est égal à 2.

Les résultats de l'analyse de l'oxycellulose, obtenue en traitant de la cellulose par le permanganate de calcium, concordent assez bien avec la formule suivante :

$$3\ C_6H_{10}O_5 + C_6H_8O_6 \text{ (calculé } C = 43{,}51\ \%;\ H = 5{,}74\ \%).$$

Cette formule n'est encore que provisoire, car la question de savoir si l'on doit attribuer à la celloxine la formule[1] $C_6H_{10}O_6$ ou la formule[2,3] $C_6H_8O_6$, n'est pas encore aujourd'hui définitivement tranchée.

L'essai colorimétrique nous a montré que l'attraction de nos oxycelluloses pour le bleu méthylène varie d'un produit à l'autre. Les oxycelluloses fixent plus de bleu méthylène que la cellulose, c'est un fait connu, qui doit sans doute être attribué à une action chimique. D'un autre côté, l'état physique joue aussi son rôle et voilà pourquoi nous ne pouvons tirer ni loi, ni règle de nos résultats.

La surface extérieure ayant une grande influence, nous ne pouvons rien conclure non plus de *l'action de la liqueur de Fehling* sur nos produits, dont les propriétés réductrices sont très différentes. Nous doutons qu'un essai quantitatif[4] puisse donner des résultats assez rigoureux pour élucider une question de constitution.

L'oxycellulose se dissout en jaune dans une *solution de soude caustique* (10 %). Nous avons contrôlé cette propriété en observant que la coloration jaune apparaît après un temps plus ou moins long, suivant les produits.

L'action de l'iode, de l'iode et de l'acide sulfurique, de l'iode et du chlorure de zinc, nous montre que la dénomination d'oxycellulose ne doit pas être donnée à une seule substance, mais à un groupe de produits de décomposition de la cellulose, les résultats variant trop d'un produit à l'autre.

Nitration de la cellulose et de ses dérivés.

Cross et Bevan[5] ont nitré l'oxycellulose qu'ils avaient obtenue en faisant agir de l'acide azotique sur de la cellulose. Ils donnèrent à leur produit la formule $C_{18}H_{23}O_{16}(NO_2)_3$. Bumcke et Wolffenstein[6] ont aussi étudié une nitrooxycellulose. Ils ont même travaillé dans des conditions excellentes pour obtenir des produits oxydés, puisqu'ils ont nitré à 80°. Vignon[7] a fait un essai comparatif de nitration de

[1] Tollens. *B. B. 32,* p. 2600 (1899).
[2] Nastukoff. *Loc. cit.*
[3] Vignon. *Bull. soc. chim.* (3) *21,* p. 599 (1899).
[4] Schwalbe. *B. B. 40,* 1347 (1907).
[5] *Journ. Chem. Soc. 43,* 22 (1881).
[6] *B. B. 33,* 2493 (1899).
[7] C. 22. *126,* p. 1658 (1898).

IX. *$CaOCl_2$ oxycellulose.* (Witz. *Bull. soc. ind. de Rouen, 1883*, p. 416; Nastukoff: *Bull. soc. ind. de Mulhouse, 1892,* 493; B. B. *33*, 2237 [1900]; B. B. *34*, 719 [1901].) Cellulose, solution de chlorure de chaux à 10 % pendant 24 heures à température ordinaire; exposer le produit à l'action de l'acide carbonique de l'air, laver à l'eau faiblement acidulée, dissoudre dans de la soude caustique à 10 % et précipiter par de l'acide chlorhydrique.

Hydrocelluloses, oxycelluloses.

Nous consacrons ce chapitre à la chimie des produits que nous nitrerons dans la suite. La *tabelle II* contient en résumé les données de la littérature et le résultat de nos propres recherches.

Comme matière première, nous nous sommes servi pour toutes nos préparations, de *coton de pansement*, traité préalablement par une solution de carbonate de soude à 2 % et séché à 105°, comme, du reste, nous l'avons indiqué dans la première partie du travail. La méthode employée pour l'essai colorimétrique a aussi été décrite plus haut.

Outre les oxycelluloses décrites dans la littérature, nous avons préparé un produit en traitant de la cellulose avec du permanganate de calcium. Ce dernier agit moins énergiquement que le sel de potasse.

Nos résultats d'analyse diffèrent dans plus d'un cas de ceux donnés dans la littérature. Il faut en chercher la cause dans le fait qu'il est très difficile de s'en tenir exactement à la méthode donnée et qu'une petite variation dans la température ou la durée de l'opération peut ralentir ou pousser trop loin les phénomènes d'oxydation et d'hydrolyse. Les corps obtenus n'ont plus alors la même composition.

Les analyses des produits III, IV, VII, VIII et IX, comme celles de Vignon et de Faber et Tollens, nous amènent à une formule :

$$n\ C_6H_{10}O_5 + \underset{\text{Celloxine}}{C_6H_{10}O_6}$$

dans laquelle *n* varie entre 2 et 8, suivant l'énergie du moyen d'oxydation : $n = 8$ pour $Br + CaCo_3$, tandis que l'acide azotique nous donne un produit pour lequel *n* est égal à 2.

Les résultats de l'analyse de l'oxycellulose, obtenue en traitant de la cellulose par le permanganate de calcium, concordent assez bien avec la formule suivante :

$$3\ C_6H_{10}O_5 + C_6H_8O_6 \text{ (calculé } C = 43{,}51\ \%;\ H = 5{,}74\ \%).$$

Cette formule n'est encore que provisoire, car la question de savoir si l'on doit attribuer à la celloxine la formule[1] $C_6H_{10}O_6$ ou la formule[2,3] $C_6H_8O_6$, n'est pas encore aujourd'hui définitivement tranchée.

L'essai colorimétrique nous a montré que l'attraction de nos oxycelluloses pour le bleu méthylène varie d'un produit à l'autre. Les oxycelluloses fixent plus de bleu méthylène que la cellulose, c'est un fait connu, qui doit sans doute être attribué à une action chimique. D'un autre côté, l'état physique joue aussi son rôle et voilà pourquoi nous ne pouvons tirer ni loi, ni règle de nos résultats.

La surface extérieure ayant une grande influence, nous ne pouvons rien conclure non plus de *l'action de la liqueur de Fehling* sur nos produits, dont les propriétés réductrices sont très différentes. Nous doutons qu'un essai quantitatif[4] puisse donner des résultats assez rigoureux pour élucider une question de constitution.

L'oxycellulose se dissout en jaune dans une *solution de soude caustique* (10 %). Nous avons contrôlé cette propriété en observant que la coloration jaune apparaît après un temps plus ou moins long, suivant les produits.

L'action de l'iode, de l'iode et de l'acide sulfurique, de l'iode et du chlorure de zinc, nous montre que la dénomination d'oxycellulose ne doit pas être donnée à une seule substance, mais à un groupe de produits de décomposition de la cellulose, les résultats variant trop d'un produit à l'autre.

Nitration de la cellulose et de ses dérivés.

Cross et Bevan[5] ont nitré l'oxycellulose qu'ils avaient obtenue en faisant agir de l'acide azotique sur de la cellulose. Ils donnèrent à leur produit la formule $C_{18}H_{23}O_{16}(NO_2)_3$. Bumcke et Wolffenstein[6] ont aussi étudié une nitrooxycellulose. Ils ont même travaillé dans des conditions excellentes pour obtenir des produits oxydés, puisqu'ils ont nitré à 80°. Vignon[7] a fait un essai comparatif de nitration de

[1] Tollens. *B. B. 32,* p. 2600 (1899).
[2] Nastukoff. *Loc. cit.*
[3] Vignon. *Bull. soc. chim.* (3) *21,* p. 599 (1899).
[4] Schwalbe. *B. B. 40,* 1347 (1907).
[5] *Journ. Chem. Soc. 43,* 22 (1881).
[6] *B. B. 33,* 2493 (1899).
[7] C. 22. *126,* p. 1658 (1898).

cellulose, d'oxycellulose et d'hydrocellulose. Il obtient des produits donnant des volumes sensiblement égaux d'oxyde d'azote.

	Vol. NO pour 1 gr. de produit sec	% N
Nitrocellulose	203,4	12,75
Nitrohydrocellulose . .	202,9	12,72
Nitrooxycellulose . . .	198,7	12,46

Il en conclut que par l'oxydation et par l'hydratation, la molécule n'a subi que des modifications partielles.

Les conditions dans lesquelles nous avons travaillé ont été choisies de façon à éviter autant que possible une action destructive de l'acide sur la molécule de cellulose. Nous avons nitré à température ordinaire (19° à 20°) pendant vingt-quatre heures et avec un acide très concentré, ce qui nous a donné des produits riches en azote.

Notre acide avait la composition suivante :

H_2O	11,50 %
H_2SO_4	46,22 %
HNO_3	42,03 %
N_2O_4	0,25 %

Rapport de l'acide à la cellulose et à ses dérivés, 50:1.

Les méthodes d'analyse et de travail ont été les mêmes que pour la première partie du travail.

Pour les dosages d'azote, nous nous sommes servi du nitromètre et dans quelques cas de la méthode de Dumas. La comburation s'effectue très bien, à condition de mélanger la substance à analyser avec beaucoup d'oxyde de cuivre en poudre et sur une grande longueur.

Pour les analyses élémentaires, on place la substance, mélangée à du sable débarrassé de toute substance organique, dans une nacelle de cuivre à compartiments. De cette façon la comburation est ralentie et ne peut pas se propager trop rapidement, ce qui aurait lieu sans les cloisons. Cette méthode est excellente pour les dosages de carbone et d'hydrogène dans des substances explosives.

Les mesures de viscosité des solutions à 2 % dans l'acétone ont toutes été effectuées avec le viscomètre d'Ostwald, sauf celle du nitrate de cellulose, qui, vu sa grande consistance, a été mesurée dans celui de Cochius.

Nous donnons dans la tabelle III les résultats de nos recherches.

Discussion des résultats d'expériences.

Vignon[1] a montré qu'il est nécessaire de faire, à côté d'un dosage d'azote, une détermination de carbone et d'hydrogène pour élucider la question de savoir si la cellulose très nitrée contient des dérivés de l'oxycellulose.

La moyenne des résultats de l'analyse d'un produit riche en azote, obtenu à partir de cellulose tout à fait pure, est la suivante :

Carbone	25,35 %
Hydrogène . . .	2,88 %
Azote	13,50 %

Ce qui nous donne comme rapport entre les atomes :

24 C:34 H:11 N:41,75 O

tandis que pour une cellulose onze fois nitrée, nous avons :

24 C:29 H:11 N:42 O.

Avec une tolérance de 0,2 à 0,3 % dans le dosage d'hydrogène, dont le poids atomique est si petit, le rapport C:H variera beaucoup; en tenant compte de cette circonstance, nos résultats concordent bien avec les données analytiques d'une cellulose onze fois nitrée.

Dans la tabelle qui suit, nous donnons les rapports atomiques pour des nitrates d'oxycellulose et d'hydrocellulose.

[1] *Mémorial des poudres et salpêtres*, t. XII, p. 160.

TABELLE

				% C	% H	% N
Cellulose	11 fois nitrée	$C_{24}H_{29}O_9(ONO_2)_{11}$	$C_{24}H_{29}N_{11}O_{42}$	25,17	2,56	13,47
Hydrocellulose	» »	$C_{24}H_{29}O_9(ONO_2)_{11} + H_2O$	$C_{24}H_{31}N_{11}O_{42}$	24,78	2,69	13,27
»	» »	$C_{24}H_{29}O_9(ONO_2)_{11} + 2H_2O$	$C_{24}H_{33}N_{11}O_{44}$	24,41	2,82	13,06
»	12 fois »	$C_{24}H_{28}O_8(ONO_2)_{12} + H_2O$	$C_{24}H_{30}N_{12}O_{45}$	23,88	2,49	13,93
»	» »	$C_{24}H_{28}O_8(ONO_2)_{12} + 3H_2O$	$C_{24}H_{34}N_{12}O_{47}$	23,19	2,74	13,52
»	» »	$C_{24}H_{28}O_8(ONO_2)_{12} + 4H_2O$	$C_{24}H_{36}N_{12}O_{47}$	22,86	2,86	13,33
Oxycellulose	11 fois »	$C_{24}H_{29}O_{10}(ONO_2)_{11}$	$C_{24}H_{29}N_{11}O_{43}$	24,85	2,50	13,30

M 40 U

Si nous comparons les résultats de l'analyse du nitrate pur de cellulose avec les valeurs correspondantes des nitrates d'oxycellulose et d'hydrocellulose, et en attachant surtout de l'importance aux déterminations d'azote, qui sont les plus exactes et qui doivent servir de base à la comparaison, nous voyons que notre nitrocellulose correspond à la cellulose onze fois nitrée.

En nous basant sur nos analyses, notre conclusion est la suivante : *les esters nitriques de la cellulose, obtenus par des acides concentrés et à la température ordinaire, sont de véritables dérivés de la cellulose.* Ceci confirme l'opinion de Lunge et de Bébié[1].

Le *dosage d'azote* nous donne 13,50 % pour la nitrocellulose, les esters nitriques des dérivés de la cellulose présentent quelques dixièmes de moins. Pour plusieurs de nos nitro-oxycelluloses, ceci vient de la structure extérieure. Celle de Cross et Bevan (cellulose + HNO_3) a l'aspect granuleux, et l'acide agit certainement moins bien sur elle que sur un corps formé de petites fibres. D'autre part, comme on l'a souvent fait remarquer, le pourcentage d'azote ne dépend pas du mélange sulfonitrique initial, mais bien de la composition finale[2]. L'estérification donne naissance à de l'eau qui dilue l'acide. La formation de produits instables influence aussi la composition du mélange sulfonitrique.

Nous donnons dans la figure I de la première partie la courbe de la teneur en azote d'une série de nitrocelluloses, courbe que l'on obtient en se basant sur la quantité d'eau contenue dans le mélange final.

Dans ses déterminations d'azote, VIGNON[3] trouve aussi des différences qui confirment les nôtres. Toutefois le temps de nitration n'avait peut-être pas été assez long. Nous pouvons conclure, en examinant les résultats d'une nitration prolongée d'oxycellulose ($KClO_3$) et de cellulose, que vingt-quatre heures suffisent pour nitrer à leur maximum la cellulose, aussi bien que l'oxycellulose.

	Après 24 h.	Après 48 h.	Après 6 jours
Nitrate de cellulose . .	13,45 % N	—	13,44 % N
» d'oxycellulose .	13,04 % N	13,02 % N	13,02 % N

La tabelle III nous confirme aussi le fait que la méthode de Dumas donne des valeurs d'azote de 0,3 à 0,4 % plus élevées que le nitromètre de Lunge.

[1] *Loc. cit.*
[2] WILL s. a. *Escales, Die Schiessbaumwolle,* S. 157.
[3] *Loc. cit.*

Solubilité dans l'éther alcoolisé 1:3.

La colonne 5 de la tabelle III contient les valeurs de la solubilité des esters nitriques de la cellulose et de ses dérivés. Les nitrates d'oxycellulose et d'hydrocellulose ont une solubilité supérieure à celle du nitrate de cellulose à 13,50 % d'azote. C'est une conséquence de la teneur en azote.

Dans la figure III les valeurs de la solubilité des dérivés nitrés de la cellulose se trouvent de chaque côté de la courbe obtenue en reportant la solubilité de nitrates de celluloses préparés à partir de cellulose pure. (Voir les valeurs dans la première partie, tab. I.)

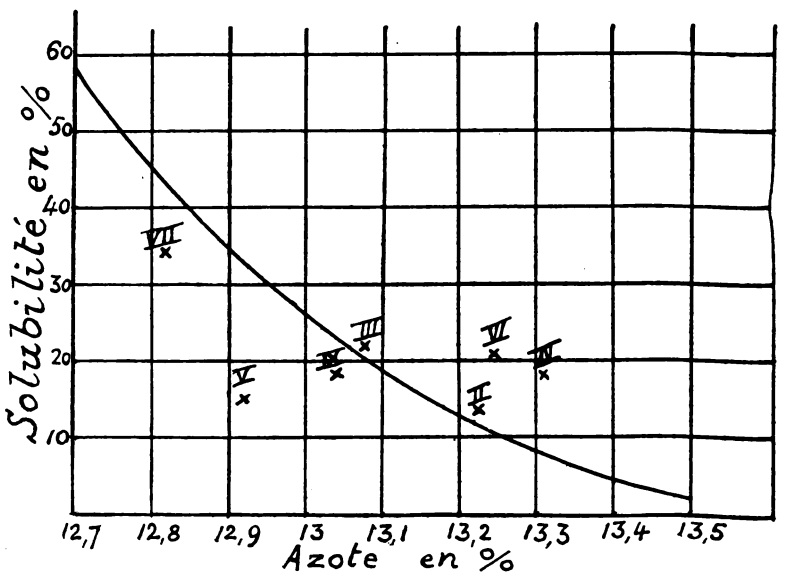


Fig. III.

Absorption de bleu méthylène.

Les résultats de l'essai colorimétrique sont consignés dans la colonne 6 de la tabelle III; nous les avons aussi reportés dans la figure IV. La courbe a été tracée d'après l'essai colo-

rimétrique que nous avons fait avec une série de nitrates obtenus en nitrant de la cellulose pure. (Voir les valeurs dans la première partie.)

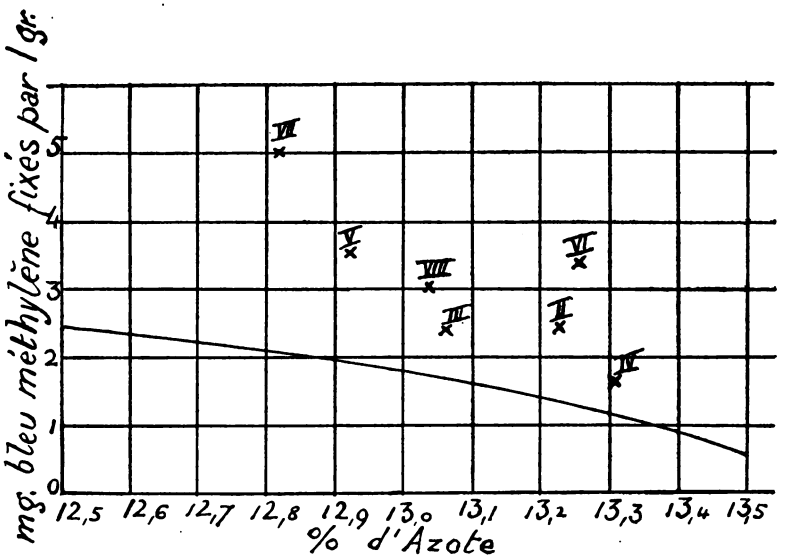


Fig. IV.

Nous voyons que l'attraction du bleu méthylène pour les dérivés nitrés de la cellulose est en général deux fois plus grande que pour la nitrocellulose.

Nous arrivons donc à la même conclusion qu'avec les analyses : les nitrates d'oxycellulose et d'hydrocellulose ne se comportent pas de la même manière que le nitrate de cellulose.

Il est intéressant de constater que les esters nitriques ont un pouvoir d'attraction pour les colorants basiques moins grand que les produits non nitrés, oxycelluloses et hydrocelluloses.

A l'exception de l'oxycellulose de Cross et de Bevan (HNO_3), tous les autres esters nitriques des oxycelluloses ont une attraction plus faible pour le bleu méthylène que la cellulose elle-même.

Etude de la viscosité.

La fluidité des solutions des combinaisons nitrées de la cellulose et de ses dérivés est le point fondamental de notre manière de voir et nous amènera une fois de plus à la conclusion que les nitrocelluloses, les nitrooxycelluloses et les nitrohydrocelluloses sont des corps totalement différents. Ils sont dissemblables tout d'abord par leur poids moléculaire, puis par des groupes aldéhydiques en plus, chez les dérivés de l'oxycellulose, tandis que les groupes hydroxylés n'ont subi aucun changement.

La viscosité est fonction du poids moléculaire: la chimie des dérivés de la cellulose nous le montre. Le coefficient de frottement est d'autant plus petit, que l'on a nitré à plus haute température[1], que l'on emploie des acides dilués et que l'on travaille plus longtemps. Toutes ces causes agissent dans le même sens, elles tendent à détruire la molécule.

Une deuxième preuve nous est donnée par l'observation de Lehner, qui fluidifie ses collodions en ajoutant un peu d'acide. Ici aussi, la molécule se dépolymérise.

Les travaux de Graham[2], de Thorpe et Roger[3], de Pribram et Handl[4], de Beck[5], nous montrent que le frottement intérieur des molécules est une fonction linéaire de la composition. D'autre part, pour les termes successifs d'une série organique la viscosité grandit régulièrement avec le poids moléculaire.

La polymérisation, comme l'a constaté Kling[6], augmente également la viscosité d'une substance dans de fortes proportions.

Il faut ajouter que, dans notre cas, nous avons affaire à des solutions colloïdales et la viscosité n'est pas proportionnelle aux poids moléculaires. Mais la comparaison est tout de même justifiée, ce facteur ayant partout la même influence.

La preuve la plus éclatante que les celluloses très nitrées ne contiennent que des traces de nitrooxycellulose et de nitrohydrocellulose nous est donnée par les chiffres relatifs à la viscosité des solutions à 2 % de nos produits dans l'acétone. Toutes les mesures ont été effectuées à 18°, la température jouant un grand rôle dans les déterminations de fluidité.

[1] Lunge. *Zeitschr. ang. Chem. 19*, 2054 (1906).
[2] Phil. trans. 1861, p. 373.
[3] Proc. Chem. Soc., p. 49 (1896-1897).
[4] Wien, Akad. *84*, 717 (1881).
[5] *Zeitschr. für physik. Chem. 58*, p. 440 (1907).
[6] *Revue des Sciences*, 1906, p. 271.

Si nous égalons à 10,000 la viscosité de la solution du nitrate de cellulose (I), la viscosité de la solution du nitrate d'hydrocellulose (II) sera 67,5 et celles des solutions des nitrates d'oxycellulose (III à VIII) varieront de 11,10 à 5,15.

La figure IV nous montre que ces valeurs extrêmement faibles ne sont pas dues à la teneur plus petite en azote des nitrooxycelluloses. La courbe a été tracée de la façon suivante : Nous avons pris la viscosité des solutions d'une série de nitrocelluloses obtenues au moyen d'un acide composé de parties égales d'acide sulfurique et d'acide azotique, et dont nous avons fait varier la quantité d'eau.

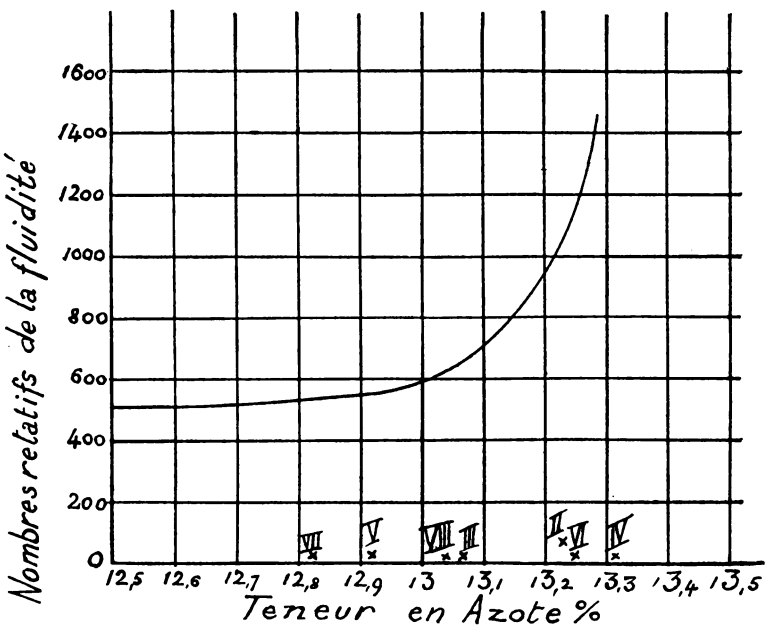


Fig. V.

La préparation d'hydrocellulose au moyen d'acides, de même que celle d'oxycellulose par des oxydants, a pour conséquence une destruction partielle de la molécule. La nitration ayant été effectuée avec tous les produits dans des conditions analogues, il faut rechercher les causes de la faible viscosité des solutions, non pas dans la nitration, mais dans l'opération qui a précédé.

En comparant les chiffres de la colonne 7 (tabelle III) avec ceux de la tabelle I de la première partie, nous voyons que la

fluidité du produit à 9,9 % d'azote est du même ordre de grandeur que celles des produits III, VIII. L'aspect de cette cellulose peu nitrée est le même que celui d'une nitrooxycellulose, dont la masse est composée de petites fibres cassées. Nous en concluons que les celluloses peu nitrées sont en grande partie des dérivés de l'oxycellulose.

Conclusion.

1. Les hydrocelluloses et les oxycelluloses décrites dans la littérature ont été soumises à une étude comparée.

2. Une nouvelle oxycellulose a été obtenue en traitant de la cellulose par du permanganate de calcium.

3. Les produits obtenus par nitration de cellulose, d'hydrocellulose et d'oxycellulose par le même acide et dans les mêmes conditions (durée de nitration, température) ont été comparés les uns aux autres.

4. L'analyse élémentaire et le dosage d'azote prouvent que le nitrate de cellulose à 13,50 % N, obtenu à une température ordinaire, est un véritable ester nitrique de la cellulose.

5. Malgré toutes les précautions prises pour nitrer dans des conditions semblables les hydrocelluloses et les oxycelluloses, celles-ci n'atteignirent jamais une teneur en azote aussi haute que le nitrate de cellulose.

6. La solubilité des esters nitriques d'hydrocellulose et d'oxycellulose est la même que celle des esters obtenus à partir de cellulose et avec la même quantité d'azote.

7. L'attraction pour le bleu méthylène des nitrates d'hydrocellulose et d'oxycellulose est beaucoup plus grande que celle des esters nitriques obtenus à partir de cellulose et avec la même quantité d'azote.

8. La cellulose, l'hydrocellulose et l'oxycellulose ont un pouvoir attractif pour le bleu méthylène beaucoup plus grand que leurs esters nitriques.

9. La viscosité des solutions de nitrates de cellulose dans l'acétone croît avec la teneur en azote lorsque la durée et la température de nitration sont les mêmes.

10. La fluidité des solutions dans l'acétone des nitrates de cellulose est beaucoup plus grande que celle des solutions de nitrates d'hydrocellulose et d'oxycellulose à même teneur d'azote et préparés à même température. Le traitement de la cellulose par des acides et des moyens d'oxydation pour préparer de l'hydrocellulose et de l'oxycellulose, a pour conséquence une scission de la molécule de cellulose.

TROISIÈME PARTIE

Préparation des nitrates de cellulose en considérant la nitration comme une réaction réversible.

Nitration de cellulose et dénitration de nitrates de cellulose au moyen de mélanges sulfonitriques.

Durant notre travail sur les nitrates de cellulose, nous avons nitré avec les acides les plus divers et jamais nous n'avons obtenu un produit dont la teneur en azote ait dépassé 13,50 à 13,60 %, ce qui correspond à très peu près à une cellulose onze fois nitrée : $C_{24}H_{29}O_9(NO_3)_{11}$, N = 13,47 %.

EDER[1] a obtenu des produits à 13,91 ; 13,82 ; 13,74 %. VIEILLE[2], LUNGE et WEINTRAUB[3], VIGNON[4], GUTTMANN[5], SAPOSCHNIKOFF[6], n'ont pas dépassé 13,60 %, tandis que LUNGE et BÉBIÉ[7] ont préparé plusieurs fois un nitrate à 13,8-13,9 % N. Il faut ajouter que ce produit était très instable et qu'au bout de quelques jours la teneur en azote tombait à 13,50 %.

HOITSEMA[8], de même que LUNGE et WEINTRAUB[9], sont arrivés à préparer des nitrates à 13,9 et 14 % d'azote, mais en nitrant à l'aide de cristaux d'anhydride azotique.

Cette dernière partie de notre travail a pour but de reprendre cette question de maximum de nitration et d'expliquer pourquoi 13,5 à 13,6 % d'azote ne sont pas dépassés en nitrant avec des mélanges sulfonitriques.

Les premiers chimistes qui se sont occupés de cellulose nitrée, lui donnèrent le nom de *nitro*-cellulose. En 1856,

[1] *B. B. 13*, p. 176 (1880).
[2] *C. R. 94*, 132 (1882).
[3] *Zeitsch. ang. Chem. 12*, p. 144 (1899).
[4] *C. R., 126*, 1658 (1898) 1898.
[5] *Industrie der Explosivstoffe*, p. 372.
[6] *Zeitschr. f. das gesammte Schiess. und Sprengwesen 1*, 453 (1906).
[7] *Zeitschr. ang. Chem. 14*, p. 513 (1901).
[8] *Zeitschr. ang. Chem. 11*, p. 173 (1898).
[9] *Loc. cit.*

dix ans après la découverte du fulmicoton, BÉCHAMP[1] conclut de ses recherches que la pyroxyline, de même que la nitrocellulose soluble, sont des *esters nitriques de la cellulose*. Cette manière de voir est aujourd'hui partagée par presque tous les auteurs; pourtant il n'y a pas entente absolue : ZACHARIAS[2] et JUSTIN MULLER[3] considèrent les nitrates de cellulose comme des combinaisons résultant d'une absorption d'acide azotique par la cellulose.

Ils n'apportent pas de faits expérimentaux et les raisons qu'ils donnent sont si peu probantes, que nous nous en tiendrons à la manière de formuler de Béchamp.

On sait très peu de chose du phénomène de la nitration; les différents produits qui en résultent sont connus, de même que les rapports qui lient leurs propriétés avec la composition du mélange acide, mais on a émis très peu d'idées théoriques sur le procédé lui-même. Pourtant, ces dernières années, quelques recherches ont été faites dans cette direction.

D'après CROSS, BEVAN et JENKS[4], l'acide sulfurique ne joue pas seulement le rôle d'agent deshydratant; il agit sur la cellulose, en même temps que l'acide azotique, pour donner naissance à un ester mixte, qui par le lavage à l'eau perd son acide sulfurique et reste sous forme d'ester nitrique.

Les recherches de SAPOSCHNIKOFF[5] sont d'une très grande importance pour la théorie de la nitration. Il compare la tension de vapeur de l'acide nitrique dans les mélanges sulfonitriques à la teneur en azote des produits obtenus et conclut que la nitration n'est possible que lorsque l'acide azotique du mélange est sous forme de HNO_3 ou $HNO_3 + H_2O$.

Les variations de la tension de vapeur de l'acide nitrique sont en rapport direct avec la quantité d'azote des nitrates obtenus.

Pourtant l'acide sulfurique a aussi son importance, et il faut en tenir compte, à côté du rôle de l'acide azotique, pour avoir une idée complète des faits cités plus haut. L'acide sulfurique agit dans diverses directions: il facilite la nitration en liant l'eau produite par la réaction, il favorise l'entrée du reste de l'acide azotique dans la molécule de cellulose, en formant préalablement un ester mixte sulfurique et azotique, mais il a aussi une action contraire, il a la tendance à saponifier les

[1] *Journ. f. prakt. Chem. 68*, 51 (1856).
[2] *Zeitschr. f. Farben und Textil Chem. 2*, 238 (1903).
[3] *Revue générale de Chimie pure et appliquée, 10*, 263 (1907).
[4] *B. B. 34*, 2496 (1901).
[5] *Loc. cit.*

esters formés. Dans les analyses au nitromètre d'après Lunge, il est fait usage de cette propriété de l'acide sulfurique et on peut penser que cette action saponifiante agira aussi dans un mélange sulfonitrique (les ions H de l'acide azotique agiront aussi dans le même sens). Nous pensons que cette saponification est la cause pour laquelle on n'atteint jamais le maximum d'estérification de la cellulose (cellulose 12 fois nitrée à 14,14 % d'azote); nous nous rapprochons d'une cellulose 11 fois nitrée (13,47 % N).

Du fait que l'azote du produit de LUNGE et BÉBIÉ[1] à 13,92 % d'azote descend au bout de quelques jours à 13,50 %, on pourrait conclure que la cause de l'estérification incomplète est dans la moins grande stabilité des produits contenant plus de 13,50 % d'azote. Il est facile de prouver expérimentalement l'inexactitude de cette probabilité.

Nous avons nitré de la cellulose d'après HOITSEMA[2] avec du pentoxyde d'azote. Le nitrate obtenu a été lavé à l'eau froide, puis à l'eau chaude, séché et immédiatement analysé (I). Nous avons en outre fait une deuxième détermination d'azote après avoir laissé le produit pendant 6 mois à lui-même (II).

I. Analyse du 23 mars 1907.

0,3002	gr.	donnèrent	66cc,42 NO (réduits).	
1	gr.	»	221cc,25 NO	= **13,86 % N**

II. Analyse du 24 septembre 1907.

0,4374	gr.	donnèrent	96cc,72 NO (réduits).	
1	gr.	»	221cc,12 »	= **13,84 % N**

La quantité d'azote n'a pas baissé. La cause pour laquelle le maximum d'azote pratiquement obtenu correspond à une cellulose 11 fois nitrée, peut à peine être cherchée autre part que dans l'action saponifiante de l'acide sulfurique.

D'après les analyses qui précèdent, nous voyons que l'acide azotique a la même action et qu'elle ne doit pas être négligée. La quantité d'eau très minime qui s'est séparée pendant la nitration de la cellulose par le pentoxyde d'azote, a suffi pour provoquer une saponification partielle ; des deux actions agissant en sens contraire, il a résulté un produit avec 13,86 % d'azote, encore 0,3 % en-dessous du maximum de nitration.

[1] *Loc. cit.*
[2] *Loc. cit.*

Chaque nitration de cellulose par un acide sulfonitrique doit être considérée de la même façon. Le degré de nitration du nitrate de cellulose n'est pas dépendant seulement de l'état de l'acide azotique, mais aussi de celui de l'acide sulfurique. Voici sans doute pourquoi, malgré les limites étroites entre lesquelles la quantité d'acide azotique peut varier dans le mélange acide, on peut obtenir, grâce aux diverses influences de l'acide sulfurique, une si grande variété dans la constitution et dans les propriétés des nitrates de cellulose.

En admettant que la formation de nitrate de cellulose est un procédé d'estérification, c'est-à-dire une réaction réversible, à chaque mélange acide doit correspondre un nitrate de cellulose de composition déterminée, lorsque l'équilibre se sera établi entre l'ester formé et l'acide.

En traitant de la cellulose ou des celluloses déjà nitrées, avec le même mélange acide, il se formera des produits semblables ayant le même nombre de groupes NO_3. On pourra donc avec un mélange sulfonitrique nitrer à un plus haut degré des produits pauvres en azote et dénitrer des produits riches en azote; il s'établira un état d'équilibre résultant de l'action nitrante et saponifiante du mélange sulfo-nitrique. En partant de ces considérations nous avons étudié le rôle nitrant et dénitrant de différents mélanges sulfo-nitriques et nous avons cherché à fixer comment varient par la nitration et la dénitration, la teneur en azote, la solubilité, la viscosité et les caractères extérieurs de la fibre vue sous le microscope de polarisation.

Partie expérimentale et discussion des résultats.

Comme matière première pour nos recherches, nous nous sommes servi de cellulose parfaitement pure et de nitrates de cellulose ayant les propriétés suivantes:

Nitrate de cellulose I, teneur en azote 13,50 %, viscosité de la solution à 2 % dans l'acétone 10,000 (valeur relative), solubilité dans l'éther alcoolisé 1,2 %.

	% N.	Viscosité	Solubilité
Nitrate de cellulose II	12,75	2320	90 %
Nitrate de cellulose III	10,93	103	97,1 %

Les acides employés auront la composition suivante:

Acide I	11,50 %	H_2O	43,62 %	H_2SO_4	44,88 %	HNO_3
» *II*	18,00 %	»	40,42 %	»	41,58 %	»
» *III*	19,85 %	»	39,51 %	»	40,64 %	»

48 heures		
Cellulose	18,50 °/o N	Cellulose
0gr,3412	0gr,3424	0gr,3734
74cc,3 716mm 19°	76cc,3	79cc,2 726mm
65cc,44	67cc,20	70cc,98
191cc,8	196cc,3	190cc,1
12,00	**12,28**	**11,89**
501	585	570
1,5	**1,8**	**1,8**
100 %	70,6 %	100 %
0mg,84	0mg,84	0mg,84

Le rapport de la cellulose à l'acide était de 1 : 80 pour pouvoir négliger l'action de l'eau formée pendant la réaction.

Les viscosités sont données en valeurs relatives rapportées à la viscosité égalée à 10,000 d'une nitrocellulose préparée à 18° et contenant 13,50 % d'azote. En outre la manière de travailler a été la même que précédemment.

Discussion de la tabelle IV (A et B).

a. La teneur en azote des produits obtenus, d'une part par la nitration directe de cellulose, d'autre part par la dénitration de nitrate de cellulose à 13,50 % d'azote, varie au minimum de 0,3 % d'azote. En prolongeant le traitement acide, on constate une légère augmentation de l'azote pour les nitrates de cellulose formés directement et une petite diminution dans l'azote pour les combinaisons partiellement dénitrées.

Tous les produits n'ont pas la même composition parce qu'en dehors du phénomène de la nitration, il se passe toute une série d'actions secondaires provoquant des changements dans la composition finale du mélange acide. En outre les fibres ne sont pas également attaquées par l'acide. Un examen sous le microscope de polarisation, nous a montré que les produits de la nitration de cellulose avaient une teinte grise, tandis que ceux de la dénitration avaient parmi beaucoup de fibres grises, quelques fibres qui dans toute leur longueur avaient la teinte bleu d'acier des celluloses très nitrées. Ceci est une preuve que l'action saponifiante de l'acide n'a pas agi régulièrement sur toutes les fibres et voilà pourquoi nous trouvons des valeurs trop hautes pour l'azote de beaucoup de nos nitrates de cellulose. Le produit présentant le plus petit nombre de fibres bleues est celui qui a été traité 336 heures par un mélange dénitrant à 18°, sa solubilité dans l'éther alcoolisé est aussi la plus grande.

Les résultats des déterminations de la viscosité concordent tout à fait avec ceux des recherches antérieures[1]. Une nitration prolongée et à haute température provoque une destruction partielle de la molécule. La dénitration d'un nitrate de cellulose (13,50 % N, viscosité 10.000) engendrant des produits moins nitrés (12,57 % N, viscosité 2231 et 12,47 % N, viscosité 115) est liée également à une diminution de la viscosité.

[1] LUNGE. *Zeitsch. ang. Chem. 19,* 2051 (1906).

Tandis que les nitrates obtenus par nitration directe de cellulose sont complètement solubles (conséquence du traitement par un acide à 18 % d'eau) les produits partiellement dénitrés ont une solubilité d'autant plus grande que la longueur du traitement a été plus longue.

Les résultats des nitrations à température ordinaires sont très intéressants. La quantité d'azote restant constante, la solubilité augmente dans le même rapport que la fluidité diminue. Ceci est très important et nous pouvons en tirer des conséquences sur la solubilité des nitrates de cellulose dans l'éther alcoolisé. Nous avons à faire sans doute à un procédé autant chimique que physique. La dissolution est due en partie à la formation d'un produit de condensation de l'alcool avec le nitrate de cellulose, cette combinaison est soluble dans l'éther alcoolisé. Bronnert[1] facilite la dissolution en ajoutant à ses collodions un peu de chlorure de calcium (phénomène chimique). D'autre part, en abaissant la température du dissolvant, on arrive à dissoudre des nitrates insolubles. C'est un procédé tout à fait physique et nous avons à faire à une solution colloïdale.

Pour pouvoir dissoudre des produits qui sont à la limite de la solubilité dans l'éther alcoolisé, il faut opérer une scission de la molécule, sans du reste que la teneur en azote doive changer. Le fait étrange, que deux nitrates de cellulose à même dose d'azote peuvent être l'un soluble, l'autre insoluble s'explique très facilement: la grandeur moléculaire n'est pas la même.

Les résultats de la *tabelle IV*, *B*. nous amènent aux mêmes conclusions que ceux de la tabelle IV, A. La teneur en azote présente aussi des différences entre les nitrations de cellulose et les dénitrations de nitrates. Les produits seront d'autant mieux dénitrés que la température de l'acide aura été plus haute. Comme dans la tabelle *A*, une longue nitration à chaud donnera naissance à des nitrates dont la solution sera très peu visqueuse. Le pourcentage d'azote des produits de la nitration, aussi bien que ceux de la dénitration, tombant dans les limites des nitrocelluloses solubles, nous avons toujours obtenu des produits solubles.

La *tabelle V* contient les résultats de la nitration de cellulose et de cellulose partiellement nitrée. Après traitement par l'acide, la teneur en azote de tous les produits est à peu près la même. L'état final est atteint plus facilement

[1] D. R. P. 93. 009.

par la nitration de cellulose et de nitrates de cellulose que par la dénitration[1]. Les résultats relatifs à la viscosité et à la solubilité confirment ceux de la tabelle IV. Chaque traitement par un acide sulfonitrique est lié à une scission de la molécule.

TABELLE V

TEMPÉRATURE 60 DEGRÉS		
re	1 ½ heure	
12,75 % N	Cellulose	12,75 % N
0gr,3026	0gr,3028	0gr,3008
72,4 716mm 14°	73,50 722mm 17°	73
64cc,89	65,71	65,28
214,5	217,0	217,0
13,49	**13,58**	**13,58**
	21	21
	8757	8757
	27	**27**
	3,75	5,4
	1mg	0mg,76

5. Le produit à 13,86 % d'azote obtenu par nitration de cellulose avec du pentoxyde d'azote est tout à fait stable, en

[1] SILBERRAD. *Journ. chem. soc. 89*, 1759 (1906) a montré que la saponification de nitrates de cellulose par l'acide azotique dilué, s'opère très lentement.

Tandis que les nitrates obtenus par nitration directe de cellulose sont complètement solubles (conséquence du traitement par un acide à 18 % d'eau) les produits partiellement dénitrés ont une solubilité d'autant plus grande que la longueur du traitement a été plus longue.

Les résultats des nitrations à température ordinaires son très intéressants. La quantité d'azote restant constante, la solubilité augmente dans le même rapport que la fluidité diminue. Ceci est très important et nous pouvons en tirer de conséquences sur la solubilité des nitrates de cellulose dans l'éther alcoolisé. Nous avons à faire sans doute à un procédé autant chimique que physique. La dissolution est due en partie à la formation d'un produit de condensation de l'alcool avec le nitrate de cellulose, cette combinaison est soluble dans l'éther alcoolisé. Bronnert[1] facilite la dissolution en ajoutant à ses collodions un peu de chlorure de calcium (phénomène chimique). D'autre part, en abaissant la température du dissolvant, on arrive à dissoudre des nitrates insolubles. C'est un procédé tout à fait physique et nous avons à faire à une solution colloïdale.

Pour pouvoir dissoudre des produits qui sont à la limite de la solubilité dans l'éther alcoolisé, il faut opérer une scission de la molécule, sans du reste que la teneur en azote doive changer. Le fait étrange, que deux nitrates de cellulose à même dose d'azote peuvent être l'un soluble, l'autre insoluble s'explique très facilement: la grandeur moléculaire n'est pas la même.

Les résultats de la *tabelle IV*, *B*. nous amènent aux mêmes conclusions que ceux de la tabelle IV, A. La teneur en azote présente aussi des différences entre les nitrations de cellulose et les dénitrations de nitrates. Les produits seront d'autant mieux dénitrés que la température de l'acide aura été plus haute. Comme dans la tabelle *A*, une longue nitration à chaud donnera naissance à des nitrates dont la solution sera très peu visqueuse. Le pourcentage d'azote des produits de la nitration, aussi bien que ceux de la dénitration, tombant dans les limites des nitrocelluloses solubles, nous avons toujours obtenu des produits solubles.

La *tabelle V* contient les résultats de la nitration de cellulose et de cellulose partiellement nitrée. Après traitement par l'acide, la teneur en azote de tous les produits est à peu près la même. L'état final est atteint plus facilement

[1] D. R. P. 93. 009.

ar la nitration de cellulose et de nitrates de cellulose que par ı dénitration[1]. Les résultats relatifs à la viscosité et à la solu-ılité confirment ceux de la tabelle IV. Chaque traitement par n acide sulfonitrique est lié à une scission de la molécule, ette action destructive est d'autant plus faible que le mélange cide contient moins d'eau.

Ainsi la fluidité de la solution du nitrate de cellulose II 2,75 % N ; viscosité 2320) traité par l'acide I (11,50 % d'eau) endant 6 heures à 40°, est encore *200*, tandis que la visco-té de la solution du nitrate de cellulose I (13,50 % N ; vis-ɔsité 10.000) traité dans les mêmes conditions par l'acide III 9,85 % d'eau) n'est plus que *14*.

Par la nitration, la solubilité des produits II et III (90 % 97 %) a beaucoup baissé. La solubilité dans l'éther alcoo-sé est une fonction du nombre de restes azotiques NO_3. Ces ɜrniers, en substituant des groupes OH de la cellulose, les mpêche de former des combinaisons avec l'alcool et la solubi-té est ainsi réduite.

La nitration du nitrate de cellulose III (solubilité 97 %) bien eu pour résultat une teneur en azote plus haute (de),93 % à 13,50 % N), mais la solubilité est encore de 10 %. n ne pouvait pas prévoir cette haute solubilité pour un pro-uit si riche en azote. Il faut en chercher la cause dans la randeur moléculaire qui est moindre, comme le témoigne ussi la détermination de viscosité.

Conclusion.

1. Le maximum d'azote obtenu par nitration de cellulose vec un mélange sulfonitrique très concentré varie de 13,5 à 3,6 %. Ce produit est stable.

2. Les nitrates de cellulose sont des esters de la cellulose.

3. La nitration est donc une réaction réversible et il s'éta-lit un état d'équilibre entre les nitrates formés et le mélange cide.

4. L'acide sulfurique favorise la nitration, mais a aussi la ropriété de saponifier les esters formés.

5. Le produit à 13,86 % d'azote obtenu par nitration de ellulose avec du pentoxyde d'azote est tout à fait stable, en

[1] SILBERRAD. *Journ. chem. soc. 89*, 1759 (1906) a montré que la saponifica-on de nitrates de cellulose par l'acide azotique dilué, s'opère très lentement.

opposition au produit de LUNGE BÉBIÉ préparé par un mélang sulfonitrique.

6. Le maximum de nitration n'est jamais obtenu par u mélange sulfonitrique, parce que l'acide sulfurique surtou exerce une influence saponifiante.

7. On peut nitrer et dénitrer à volonté avec des mélang sulfonitriques.

8. La nitration de cellulose et de nitrates de cellulo atteint très vite son état d'équilibre.

9. La dénitration de nitrates de cellulose s'effectue moi vite que la nitration de cellulose et la quantité d'azote d produits dénitrés présente quelques différences avec celle d produits obtenus directement par nitration.

10. Les fibres soumises à la dénitration par l'acide n sont pas régulièrement attaquées.

11. Une longue durée et une température élevée favorise la dénitration, la viscosité est diminuée et la solubilité au mente.

12. En nitrant un produit à 10,93 % N et presque com plètement soluble (97 %) la solubilité baisse jusqu'à 10 % l'azote monte à 13,50 %. La solubilité est donc une fonctio de la quantité d'azote.

SOLUTIONS SINGULIÈRES

ES ÉQUATIONS DIFFÉRENTIELLES D'ORDRE SUPÉRIEUR

PAR L. ISELY, PROFESSEUR

Dans la séance du 5 janvier 1906, nous avons montré par e nombreux exemples comment l'emploi des discriminants ıcilite la recherche des solutions singulières des équations ifférentielles du premier ordre. Cette méthode si simple et ı élégante est applicable aux équations d'un ordre quelconque.

Soit, en premier lieu, une équation différentielle du second rdre de la forme

$$f(x, y, y', y'') = o.$$

Assimilons-la à une équation *algébrique* avec pour inconnue ı dérivée seconde y''; puis, exprimons que cette dernière quation admet une racine double en y'', en égalant son discriminant à zéro. On obtient ainsi la solution singulière de équation proposée sous forme d'une équation différentielle u premier ordre, dont l'intégrale générale, qui renferme une onstante arbitraire, sera la forme *finie* de la solution singuière cherchée.

Un premier exemple à l'appui de cette méthode nous est ɔurni par l'équation déjà traitée par Lagrange[1]

$$y - x\frac{dy}{dx} + \frac{x^2}{2}\frac{d^2y}{dx^2} = \left(\frac{dy}{dx} - x\frac{d^2y}{dx^2}\right)^2 + \left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)^2.$$

L'intégrale *générale* de cette équation est

$$y = \frac{ax^2}{2} + bx + a^2 + b^2,$$

: et b étant deux constantes arbitraires.

[1] *Sur les intégrales particulières des équations différentielles.* Mémoires e l'Académie royale de Berlin, année 1774.

Posons maintenant

$$\frac{dy}{dx} = y' \text{ et } \frac{d^2y}{dx^2} = y'';$$

puis ordonnons les termes suivant les puissances décroissantes de y'', prise pour inconnue.

$$2(1+x^2)y''^2 - x(x+4y')y'' + 2(y'^2 + xy' - y) = o,$$

équation algébrique du second degré; en exprimant que y' en est une racine double, nous obtiendrons l'équation discriminante :

$$x^2(x+4y')^2 - 16(1+x^2)(y'^2 + xy' - y) = o,$$

ou, après réductions,

$$y'^2 + x\left(1 + \frac{1}{2}x^2\right)y' - \frac{1}{16}x^4 - y(1+x^2) = o.$$

La solution *singulière* de l'équation proposée est donc l'équation différentielle du premier ordre

$$\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 + x\left(1 + \frac{1}{2}x^2\right)\frac{dy}{dx} - \frac{1}{16}x^4 - y(1+x^2) = o.$$

Pour obtenir l'expression *finie* de la solution singulière, mettons cette équation sous la forme

$$\frac{8\,dy + 4x\,dx + 2x^3\,dx}{\sqrt{16y + 4x^2 + x^4}} = 2\,dx\sqrt{1+x^2},$$

d'où, en intégrant de part et d'autre,

$$\sqrt{16y + 4x^2 + x^4} = x\sqrt{1+x^2} + \mathrm{L}\left(x + \sqrt{1+x^2}\right) + \mathrm{C},$$

L désignant, selon l'usage, un logarithme népérien, et C une constante arbitraire.

Remarquons, en passant, avec Lagrange que l'équation du premier ordre ci-dessus admet, outre l'intégrale générale précédente, une solution singulière, qui s'obtient immédiatement en égalant le discriminant du premier membre relatif à y' à zéro. Il vient ainsi :

$$x^2\left(1 + \frac{1}{2}x^2\right)^2 + \frac{1}{4}x^4 + 4y(1+x^2) = o,$$

u, en réduisant,

$$(1+x^2)\left(4y+\frac{1}{4}x^4+x^2\right)=0.$$

Le premier facteur donne les valeurs imaginaires

$$x=\pm i;$$

e second, seul admissible par conséquent, s'annule pour

$$y=-\frac{x^4}{16}-\frac{x^2}{4},$$

olution singulière de l'équation du premier ordre. Mais cette ernière intégrale ne satisfait pas à l'équation différentielle u second ordre primitive, comme on peut facilement s'en ssurer.

La question 576 du *Recueil d'exercices sur le Calcul infinitéimal* (5me éd.), par Frenet, nous servira de second exemple.

Soit l'équation

$$\left(\frac{dy}{dx}\right)^2-y\frac{d^2y}{dx^2}=n\left[\left(\frac{dy}{dx}\right)^2+a^2\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)^2\right]^{\frac{1}{2}},$$

u, sous forme rationnelle,

$$(y'^2-yy'')^2=n^2(y'^2+a^2y''^2).$$

Ordonnons-la suivant les puissances décroissantes de la érivée seconde prise pour inconnue. L'équation algébrique u deuxième degré

$$(a^2n^2-y^2)y''^2+2yy'^2y''+y'^2(n^2-y'^2)=0$$

dmettra une racine double si

$$y^2y'^4-(a^2n^2-y^2)y'^2(n^2-y'^2)=0,$$

u bien, si

$$n^2y'^2(a^2y'^2+y^2-a^2n^2)=0.$$

Le second facteur donne la solution singulière sous forme le l'équation différentielle du premier ordre

$$a^2\left(\frac{dy}{dx}\right)^2+y^2-a^2n^2=0$$

à variables séparables, qui devient

$$dx = \frac{a\,dy}{\sqrt{a^2 n^2 - y^2}},$$

d'où l'on tire, en intégrant,

$$y = an \,.\, \sin \frac{x + C}{a},$$

C désignant une constante arbitraire. C'est là l'expression / de la solution singulière.

L'équation du premier ordre ci-dessus admet une solut singulière, qui résulte de l'évanouissement du discrimin de son premier membre relativement à y', savoir :

$$y = \pm\, an.$$

Cette solution, contrairement au cas précédent, convi aussi à l'équation initiale.

Les équations du troisième ordre, ou d'un ordre p élevé, se prêtent à des considérations analogues. Soit la s vante, où l'on a posé

$$\frac{dy}{dx} = y',\ \frac{d^2y}{dx^2} = y'',\ \frac{d^3y}{dx^3} = y''',$$
$$f(x, y, y', y'', y''') = o.$$

En exprimant que cette équation, considérée comme *al brique*, admet une racine double en y''', résultat obtenu p l'évanouissement du discriminant de son premier memb la solution singulière se présentera généralement sous forme d'une équation différentielle du second ordre; en in grant celle-ci, on trouvera l'expression *finie* de la soluti singulière de la proposée, où entreront deux constantes ar traires.

Soit, par exemple, l'équation de la forme de celle Lagrange traitée précédemment

$$y - \frac{x^3}{6}\frac{d^3y}{dx^3} + \frac{x^2}{2}\frac{d^2y}{dx^2} - x\frac{dy}{dx} = \left(\frac{d^3y}{dx^3}\right)^2.$$

Elle a pour intégrale générale

$$y = \frac{ax^3}{6} + \frac{bx^2}{2} + cx + a^2,$$

a, b, c étant trois constantes arbitraires.

Algébriquement, cette équation peut s'écrire

$$y'''^2 + \frac{x^3}{6} y''' - \frac{x^2}{2} y'' + xy' - y = o.$$

Elle a pour équation discriminante

$$x^6 - 144 \left(xy' - \frac{x^2}{2} y'' - y \right) = o,$$

olution singulière du second ordre, qui peut se mettre sous ı forme

$$x^2 \frac{d^2y}{dx^2} - 2x \frac{dy}{dx} + 2y = -\frac{x^6}{72},$$

quation linéaire à coefficients variables, type Euler, qui s'in-ègre en posant[1]

$$x = e^t,$$

e qui la transforme en une équation linéaire à coefficients onstants, savoir :

$$\frac{d^2y}{dt^2} - 3\frac{dy}{dt} + 2y = -\frac{e^{6t}}{72},$$

ont l'intégrale générale est

$$y = Ae^t + Be^{2t} - \frac{e^{6t}}{1440}.$$

La relation

$$e^t = x$$

onne enfin

$$y = x \left(A + Bx - \frac{x^5}{1440} \right),$$

. et B étant deux constantes arbitraires. C'est la solution ingulière *finie* de l'équation proposée du troisième ordre.

En général, si l'équation différentielle est d'ordre n, on la egardera comme *algébrique* par rapport à la dérivée du même rdre. La solution singulière, sous forme *différentielle*, s'ob-endra alors immédiatement, si elle existe, par l'évanouisse-ıent du discriminant. Nous estimons superflu de multiplier ›s exemples.

[1] LEGENDRE. *Mémoires de l'Académie des sciences de Paris*, 1787.

L'interprétation *géométrique* de cette méthode si simple si élégante réside dans la théorie générale du contact (courbes planes.

On sait que la solution singulière d'une équation différ tielle du premier ordre représente l'enveloppe des courl définies par l'intégrale générale (*courbes intégrales*). Il s'ens qu'en un point quelconque (x, y) de l'enveloppe, celle-ci t che une des enveloppées, de sorte que, en ce point, x, y e sont les mêmes pour les deux courbes. En d'autres term les deux courbes ont à cet endroit un contact *du premier ord*

Voyons maintenant comment se comportent sous ce r port les équations différentielles d'ordre supérieur au prem et leurs solutions. L'équation du second ordre

$$f(x, y, y', y'') = o,$$

par exemple, admet une intégrale générale renfermant de paramètres arbitraires. Cette intégrale, de la forme

$$F(x, y, a, b) = o,$$

représente donc une *famille* doublement infinie de lignes pl nes. Dans l'exemple traité en premier lieu, ces lignes s des *paraboles*.

La solution singulière *finie*, ne contenant plus qu'u constante arbitraire, représente une simple infinité de ligne algébriques ou transcendantes. Dans l'exemple précité, celles appartiennent à la classe nombreuse et importante des *log rithmiques*, et ont elles-mêmes pour enveloppe la *quartique*

$$y = -\frac{x^4}{16} - \frac{x^2}{4}.$$

D'une manière générale, entre deux courbes correspond à l'intégrale générale et à la solution singulière finie l'équation du second ordre, il y aura un contact *du deuxiè ordre* puisque, au point où elles se touchent, elles ont l mêmes valeurs de x, y, y' et y''. Il pourra aussi arriver qu si le résultat de l'élimination (discriminant) de y'' en l'équation différentielle du second ordre

$$f(x, y, y', y'') = o$$

et la relation

$$\frac{\partial f}{\partial y''} = o$$

est l'équation différentielle du premier ordre

$$\varphi(x, y, y') = o,$$

les intégrales de cette dernière, solutions singulières finies de la première, posséderont la propriété suivante : Par chaque point M d'une de ces courbes intégrales C, il passe une courbe intégrale de l'équation $f = o$, ayant un rebroussement de seconde espèce en M et la tangente en ce point à la courbe C pour tangente de rebroussement[1].

Plus généralement encore, la courbe que représente la solution singulière aura avec chacune de celles qui résultent de l'intégrale générale de l'équation proposée un contact d'un ordre marqué par le nombre de dérivées communes à la solution singulière et à chaque intégrale particulière[2].

La théorie des solutions singulières s'étend aux *systèmes d'équations différentielles*, l'intégration d'un tel système se ramenant à celle d'une équation différentielle ordinaire. En particulier, un système de deux équations du premier ordre comprend le cas d'une seule équation différentielle du second ordre, et *vice versa*. Les discriminants facilitent de nouveau grandement la recherche des solutions singulières.

Soit, par exemple, le système traité par Legendre[3]

$$(y^2 - 2mx)\frac{dy}{dx} - m^2\frac{dz}{dx} + 2my = o,$$

$$z\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 + y\frac{dy}{dx}\frac{dz}{dx} + 2m\frac{dz}{dx} = o.$$

Posons, pour abréger,

$$\frac{dy}{dx} = y', \quad \frac{d^2y}{dx^2} = y'',$$

puis éliminons la fonction z entre les deux équations ci-dessus ; il s'ensuit l'équation du second ordre en y

$$(y'^3 - my'')(y^2 y' - mx y' + 2my) = o.$$

En assimilant celle-ci à une équation algébrique quadra-

[1] Goursat. *Cours d'analyse mathématique*. II, p. 526, exerc. 5.

[2] Lacroix. *Traité du calcul différentiel et du calcul intégral*. 2me éd., t. II, p. 468 et 469.

[3] *Mémoires de l'Académie des sciences de Paris*, 1790. Lacroix. *Traité du calcul différentiel et du calcul intégral*. 2me éd., II, p. 399-401.

tique en y'', dont le terme du second degré a pour coefficie zéro, l'évanouissement du discriminant conduira à la solutio *singulière*

$$(y^2 - mx)\, y' + 2\, my = o,$$

dont l'expression finie, obtenue par intégration, sera

$$3\, mx + y^2 = C\sqrt{y},$$

C étant une constante arbitraire. La valeur correspondante d z résultera de la relation

$$zy - x^2 = o.$$

Ce système de solutions n'est pas compris dans celui de intégrales *générales,* qui renferme deux constantes arbitraire et qui s'obtient en intégrant le premier facteur

$$y'^3 - my'' = o,$$

ce qui donne

$$(y + C_1)^2 = 2\, m\, (C_2 - x),$$

d'où $$m^2 z + 2\, mx\, (y + 2\, C_1) + y\, (y + 2\, C_1)^2 = o,$$

système intégral qui peut être mis sous la forme plus simple

$$mz + C_1'\, y + C_2' = o,$$
$$zy - 2\, C_1'\, x + C_1'^2 = o.$$

Le système des solutions singulières, établi directeme plus haut, se déduirait de ce dernier. On trouve, en effet, a dérivant la seconde de ces équations par rapport à C_1',

$$C_1' = x,$$

d'où $$zy - x^2 = o,$$

et, par suite, $$3\, mx + y^2 = C\sqrt{y}.$$

Au point de vue géométrique, le système des intégrale générales, dépendant de deux paramètres arbitraires, repr sente dans l'espace ce qu'on appelle une *congruence* de courbe Ce sont les *courbes intégrales* des équations différentielles simu tanées proposées. Soient, pour fixer les idées, a et b ces par mètres arbitraires. Les courbes intégrales seront alors défini par deux expressions de la forme

$$(1) \quad F_1\, (x, y, z, a, b) = o,$$
$$(2) \quad F_2\, (x, y, z, a, b) = o.$$

Etablissons maintenant entre a et b une relation arbitraire, telle que $b=\varphi(a)$; les courbes intégrales dépendront ainsi d'un seul paramètre variable a, et pourront dans certains cas admettre une enveloppe, c'est-à-dire être tangentes à une courbe C. Les coordonnées x, y, z d'un point de contact avec l'enveloppe devront alors vérifier les équations (1) et (2), ainsi que les deux suivantes :

$$(3)\quad \frac{\partial F_1}{\partial a}+\frac{\partial F_1}{\partial b}\frac{db}{da}=0,$$

$$(4)\quad \frac{\partial F_2}{\partial a}+\frac{\partial F_2}{\partial b}\frac{db}{da}=0.$$

Par l'élimination de x, y, z entre ces quatre équations, on sera conduit à une équation différentielle du premier ordre

$$(5)\quad \Phi\left(a, b, \frac{db}{da}\right)=0,$$

d'un certain degré en $\frac{db}{da}$, qui permettra de déterminer la relation $b=\varphi(a)$. Les courbes de la congruence correspondantes engendrent alors une surface S et sont tangentes à une courbe C située sur S, que, par analogie avec d'autres considérations géométriques, nous appellerons l'*arête de rebroussement* de S. Du degré de l'équation (5) en $\frac{db}{da}$ dépendra le nombre des surfaces analogues à S. Toute courbe de la congruence touchera sur chacune d'elles l'arête de rebroussement correspondante en un point bien déterminé, qui a reçu le nom de *point focal* de cette courbe. Le lieu des points focaux est la *surface focale* de la congruence[1]; ce sera aussi le lieu des arêtes de rebroussement C des surfaces S, et, par conséquent, toutes les courbes de la congruence la toucheront. L'équation cartésienne de cette surface s'obtiendra en éliminant les paramètres a et b entre les trois relations

$$F_1=0,\ F_2=0,\ \frac{\partial F_1}{\partial a}\frac{\partial F_2}{\partial b}-\frac{\partial F_1}{\partial b}\frac{\partial F_2}{\partial a}=0.$$

[1] GOURSAT. *Cours d'analyse mathématique*, t. II, p. 521. — HUMBERT. *Cours d'analyse*, t. I, p. 373.

Des considérations qui précèdent, il ressort que les arêt de rebroussement C sont aussi des courbes intégrales d équations différentielles proposées. En effet, en un point de les valeurs de x, y, z, $\frac{dy}{dx}$, $\frac{dz}{dx}$ sont les mêmes pour C et po la courbe de la congruence tangente à C en ce point. Ell représenteront donc les solutions singulières, qui résultero ainsi de l'intégration de l'équation du premier ordre (5)[1].

Appliquons ces principes au système de Legendre trai plus haut.

Les équations de la congruence (*intégrale générale* du sy tème) sont dans ce cas

$$mz + ay + b = o,$$
$$zy - 2ax + a^2 = o,$$

a et b désignant deux constantes arbitraires. L'équation la surface focale de cette congruence s'obtiendra en élimina a et b entre ces deux relations et la suivante

$$x - a = o.$$

On tire de la dernière $a = x$; en portant cette valeur da la seconde, il vient

$$zy - x^2 = o.$$

La surface focale, lieu des arêtes de rebroussement, e donc une *quadrique* dont il est aisé de déterminer la natu (cône du second degré ayant son sommet à l'origine). La d férentiation de son équation donne

$$\frac{dz}{dx} = \frac{2x}{y} - \frac{x^2}{y^2}\frac{dy}{dx},$$

et mettant cette valeur dans les équations différentielles pr posées, on tirera également de l'une et de l'autre

$$(y^2 - mx)\frac{dy}{dx} + 2my = o,$$

équation du premier ordre dont l'intégrale

$$3mx + y^2 = C\sqrt{y}$$

[1] GOURSAT. *Cours d'analyse mathématique*, t. II, p. 522.

onstitue, conjointement avec l'équation de la surface focale, ı *solution singulière* du système proposé. Nous l'avons obtenue, ette solution singulière, sans passer par l'intégrale générale. ı'où, grande simplification.

Les équations aux dérivées partielles d'ordre supérieur u premier sont aussi susceptibles de solutions singulières. ,'emploi des discriminants facilite de nouveau notablement ɜur recherche. Preuve en est l'équation suivante, du second rdre, dont Poisson s'est occupé d'une façon toute spéciale[1] :

$$\left(\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}\right)^2 - 2\frac{\partial z}{\partial y}\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}\left(\frac{\partial z}{\partial x} - \frac{z}{1+x}\right) + \left(\frac{\partial z}{\partial x} - \frac{z}{1+x}\right) y = o,$$

ui devient en posant, selon l'usage,

$$\frac{\partial z}{\partial x} = p, \quad \frac{\partial z}{\partial y} = q, \quad \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = r,$$

$$r^2 - 2qr\left(p - \frac{z}{1+x}\right) + \left(p - \frac{z}{1+x}\right) y = o.$$

Considérée comme *algébrique* en r, cette équation du ɜcond degré admet une racine double lorsque

$$q^2\left(p - \frac{z}{1+x}\right)^2 - \left(p - \frac{z}{1+x}\right) y = o,$$

u bien

$$\left(p - \frac{z}{1+x}\right)\left[q^2\left(p - \frac{z}{1+x}\right) - y\right] = o.$$

Le premier facteur fournit immédiatement la solution ingulière du premier ordre

$$\frac{\partial z}{\partial x} - \frac{z}{1+x} = o.$$

En séparant les variables et en intégrant, on trouve pour ı solution singulière l'expression finie

$$z = (1+x)\varphi(y),$$

[1] *Journal de l'Ecole polytechnique*, XIIIme cahier.

$\varphi(y)$ désignant une *fonction arbitraire* de y. Il est facile d s'assurer que cette relation vérifie bien l'équation primitiv du second ordre. L'intégrale *générale* de cette dernière con tient deux fonctions arbitraires; mais, développée en série cette intégrale générale, comme la solution singulière, ne renferme *essentiellement* qu'une seule fonction arbitraire; ce qui doit avoir lieu, comme Poisson lui-même et plusieurs autres géomètres l'ont établi[1], toutes les fois que l'équation proposée ne contient pas en même temps les dérivées de l'ordre le plus élevé par rapport à chaque variable.

Dans le cas plus général où l'équation proposée contient les dérivées partielles par rapport à chaque variable indépen dante, par exemple celles du second ordre

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = r, \quad \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = t,$$

ou d'un ordre plus élevé encore, un échelonnement judicieux des discriminants, de tout point pareil à celui que nous avons utilisé pour les équations du premier ordre[2], conduit égale ment très simplement à la solution singulière, si toutefois celle-ci existe réellement.

[1] Lacroix. *Traité du calcul différentiel et du calcul intégral*, 2me éd. t. II, p. 641-643.

[2] L. Isely. *Discriminants et solutions singulières.* (Bulletin de la Soc. neuch. des sc. nat., t. XXXIV.)

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES ÉRYSIPHÉES DE LA SUISSE

PAR EUG. MAYOR, Dr-MED.

Depuis la publication de la *Monographie des Erysiphées de la Suisse* par M. A. Jaczewski[1], ce petit groupe de champignons, qui n'est que trop connu en agriculture grâce à l'*Oïdium* de la vigne, est resté plus ou moins à l'arrière-plan ou en tout cas n'a pas été chez nous l'objet de publications nombreuses. Au cours de mes herborisations, ayant eu l'occasion de récolter un assez grand nombre d'espèces et surtout de phanérogames différents attaqués par ces parasites, il m'a paru intéressant de dresser un catalogue de ce que j'ai rencontré dans une partie seulement de la Suisse romande, n'ayant pu examiner quelque peu soigneusement que le Jura vaudois, ainsi que le canton de Genève et le Jura français (Colombier de Gex et Reculet). On trouvera en outre un certain nombre de stations des cantons de Neuchâtel et Valais. La plus grande partie des localités que j'indiquerai se trouvent à Montagny sur Yverdon ou aux environs de ce village où, chaque été depuis une dizaine d'années, j'ai pu fouiller la région en compagnie de M. le pasteur Cruchet. Ce catalogue, bien entendu, n'a nullement la prétention d'être complet, car en cherchant on trouvera sans doute encore bien des choses nouvelles et intéressantes; il est destiné à attirer l'attention sur ce qu'on peut recueillir au cours d'excursions botaniques et surtout à susciter des recherches analogues et si possible plus complètes. Comme on pourra s'en rendre compte, la Suisse occidentale est excessivement riche en Erysiphées, puisque presque toutes les espèces mentionnées en Europe ont été trouvées et certaines sur un très grand nombre de supports phanérogamiques différents. Une espèce, *Uncinula clandestina* sur *Ulmus*, est restée introuvable, bien qu'elle soit indiquée par M. Jaczewski à Bernex près Genève; malgré toutes mes recherches, il m'a été impossible de retrouver ce champignon à la localité ci-dessus ou dans ses environs.

[1] *Monographie des Erysiphées de la Suisse*, par A. Jaczewski. Bulletin de l'Herbier Boissier, 4me année, novembre 1896, p. 721-755.

Pour ce qui concerne la nomenclature, j'adopterai celle de M. Salmon[1], qui a publié le plus récent travail d'ensemble sur les Erysiphées. Si on compare cette nomenclature actuelle avec celle de Winter dans sa *Flore cryptogamique,* on constatera de nombreux changements ayant pour effet de diminuer considérablement la totalité des espèces de cette famille. Il est très probable cependant que par la suite, lorsque des essais d'infection auront été entrepris et exécutés avec tous les soins nécessaires, qu'on soit obligé de scinder de nouveau plus ou moins, comme on en est arrivé à faire pour les Urédinées qui sont actuellement les champignons les mieux étudiés en Suisse grâce aux nombreuses et importantes recherches de M. le prof. Éd. Fischer, de Berne. Ayant dû, pour la détermination, examiner et dessiner les asques et spores de presque tous les *Oïdium* sur leurs divers supports, j'ai pu souvent constater des différences microscopiques assez marquées et qui, par elles seules déjà, font pressentir que d'ici à peu de temps il faudra séparer ce qu'on s'est efforcé de réunir. Microscopiquement, en effet, on constate dans presque toutes les espèces et suivant la famille des phanérogames attaqués, des variations souvent assez considérables, mais présentant cependant tous les passages d'une forme à une autre, ce qui rend presque impossible toute division basée uniquement sur les caractères microscopiques et micrométriques. Ce n'est que par des études biologiques longues et minutieuses qu'on parviendra à déterminer exactement ce qui doit revenir à chaque espèce.

Je n'ai malheureusement pas pu recueillir toutes les espèces sur leurs différents supports à l'état parfait, c'est-à-dire avec périthèces, asques et spores. Certaines paraissent ne donner leur forme ascosporée que très difficilement ou dans des conditions différentes de celles où elles se trouvaient au moment de la récolte; d'autres, comme *Erysiphe Graminis* et *Galeopsidis* n'ont en automne que la forme conidienne ou les périthèces en voie de développement, ceux-ci n'arrivant à maturité qu'au printemps suivant. Néanmoins, m'aidant de la *Monographie* de M. Jaczewski et de celle de M. Salmon, j'ai pu en quelque mesure parer à ce qui me faisait défaut; cependant, pour les formes uniquement conidiennes, il persiste toujours un petit doute, les asques et spores étant indispensables pour trancher toutes les hésitations possibles.

Ce catalogue contribuera à compléter le travail de M. Jac-

[1] *Monograph of the Erysiphaceæ,* by Ernest S. Salmon. Memoirs of the Torrey Botanical Club. Vol. IX, New-York 1900.

zewski, qui bien souvent se contente de mentionner les phanérogames porteurs du parasite simplement par le nom du genre, sans indiquer les diverses espèces sur lesquelles on peut rencontrer le champignon. C'est ce point qui a attiré plus spécialement mon attention, car il m'a paru intéressant non seulement de connaître les diverses Erysiphées que renferme notre flore, ce qui a déjà été fait, mais surtout de préciser et de déterminer aussi exactement que possible la liste des divers hôtes sur lesquels il est possible de rencontrer ces parasites.

Genre **Podosphæra.**

Podosphæra Oxyacanthæ (DC.), de Bary.

Sur: *Mespilus Oxyacantha*, Gärtn. ![1] — Haie, Tuilerie de Grandson, Vaud. 13 septembre 1898. — Bois de Mornens, près de Montagny sur Yverdon, Vaud. 21 septembre 1899. — Bois de Montavaux, près Giez sur Grandson, Vaud. 18 octobre 1899. — Bois de Champvent, près Yverdon, Vaud. 23 septembre 1906.

Sur: *Mespilus monogyna*, Jacq. ! — Haie, route de Florissant, Genève. 20 octobre 1904. — Bois de Champvent, près Yverdon, Vaud. 25 septembre 1906.

Sur: *Mespilus germanica*, L. ! — Valeyres sous Montagny, Vaud. 22 août 1900.

Sur: *Sorbus Aria*, Crantz. ! — Lisière de bois, au-dessous de Bullet, près Sainte-Croix, Vaud. 14 octobre 1902.

Sur: *Vaccinium Myrtillus*, L. ! — Bois derrière Labergement sur Orbe, Vaud. 23 août 1899. — Bois entre Bullet et le Chasseron, Vaud. 14 octobre 1902. — Bois, versant nord du Bietschhorn, Lötschenthal, Valais. 5 août 1905.

Podosphæra Oxyacanthæ (DC.), de Bary, var. tridactyla (Wallr.).

Sur: *Prunus armeniaca*, L. ! — Jardin de la cure de Montagny sur Yverdon, Vaud. 16 octobre 1900.

Sur: *Prunus insititia*, L. ! — Haie, route de Lyon, Genève. 19 novembre 1899. — Haie, près du village de Vuittebœuf, Vaud. 14 octobre 1902.

Sur: *Prunus spinosa*, L. ! — Bois de Mornens, près de Montagny sur Yverdon, Vaud. Septembre 1898. — Bois de Montavaux, près Giez sur Grandson, Vaud. 18 octobre 1899.

[1] Les supports phanérogamiques suivis du signe ! sont ceux sur lesquels j'ai trouvé la forme parfaite ascosporée.

Genre **Sphærotheca.**

Sphærotheca Humuli (DC.), Burr.

Sur: *Adenostyles albifrons*, Rchb.! — Bois entre les Rasses et le Chasseron, Vaud. 25 juillet 1899.

Sur: *Alchimilla vulgaris*, Auct.! — Pâturages, Les Ponts, Neuchâtel. 12 juin 1898. — Prés Rollier, sur les Verrières, Neuchâtel. 3 août 1899. — Bois de Mornens, près Montagny sur Yverdon, Vaud. 18 août 1899. — Bois, versant sud du Suchet, Vaud. 22 septembre 1899. — Gorges du Görner, près Zermatt, Valais, 4 août 1900. — Pâturages, Ried, Lötschenthal, Valais. 7 août 1905.

Sur: *Arabis alpina*, L.! — Sentier des gorges de Covatannaz, près Sainte-Croix, Vaud. 23 août 1902. — Combe d'Envers, Colombier de Gex, Jura français, 4 septembre 1904. — Pâturages du Reculet, Jura français, 14 août 1904.

Sur: *Bellidiastrum Michelii*, Cass.! — Bois des Planches, près Montagny sur Yverdon, Vaud. 30 septembre 1902.

Sur: *Epilobium collinum*, Gmel. — Bord de la route, entre Gampel et Ferden, Lötschenthal, Valais. 3 août 1905.

Sur: *Epilobium montanum*, L.! — Bord de la route, de Bullet à Fontaines sur Grandson, Vaud. 25 août 1901.

Sur: *Epilobium parviflorum*, Schreb. — Bois entre Orges et la Mothe près Grandson, Vaud. 25 août 1900.

Sur: *Epilobium roseum*, Schreb.! — Bois de Mornens, près Montagny sur Yverdon, Vaud. 5 octobre 1898 et 17 août 1901. — Bois de Montavaux, près Giez sur Grandson, Vaud. 18 octobre 1899.

Sur: *Epilobium trigonum*, Schrank. — Pâturages du Reculet, Jura français. 14 août 1904.

Sur: *Euphrasia odontites*, L.! — Bord du lac de Neuchâtel, Tuileries de Grandson, Vaud. 13 septembre 1898.

Sur: *Geranium dissectum*, L. — Crêt de Montagny sur Yverdon, Vaud. 26 août 1907. — Marais d'Essert, près Champvent, Vaud. 27 septembre 1907.

Sur: *Geranium sylvaticum*, L.! — Bord de la route, de Zermatt à Täsch, Valais. 7 août 1900. — Arête des Aiguilles de Baulmes, Vaud. 23 août 1901.

Sur: *Humulus Lupulus*, L.! — Haies, Montagny sur Yverdon, Vaud. Septembre 1898.

Sur: *Rhinanthus hirsutus*, All.! — Pâturages entre Thoiry et le vallon d'Ardran, Reculet, Jura français. 14 août 1904. — Bord de chemin, La Faucille, Jura français, 4 septembre 1904.

Sur: *Sanguisorba dictyocarpa*, Spach. — Ancien lit du Buron, près d'Yverdon, Vaud. 4 octobre 1899.

Sur: *Sanguisorba officinalis*, L.! — Marais de Montagny sur Yverdon, Vaud. 30 septembre 1898. — Les Cernets sur les Verrières, Neuchâtel. 3 août 1899.

Sur: *Veronica Chamædrys*, L. — Baulmes, Vaud. 5 octobre 1899. — Sentier derrière Tête-Plumée, sur Neuchâtel. 11 juillet 1900. — Bois derrière les Hauts-Geneveys, Neuchâtel. 8 août 1903.

SPHÆROTHECA HUMULI (DC.), Burr., var. FULIGINEA (Schlecht).

Sur: *Arnica montana*, L.! — Pâturages de Guggistafel, Lötschenthal, Valais. 4 août 1905.

Sur: *Crepis montana*, Tausch.! — Arête des Aiguilles de Baulmes, Vaud. 23 août 1902.

Sur: *Crepis paludosa*, Mönch.! — Endroits humides, haut des gorges de Covatannaz, près Sainte-Croix, Vaud. 23 août 1902.

Sur: *Erigeron acris*, L.! — Bord du lac de Neuchâtel, Tuileries de Grandson, Vaud. 10 octobre 1899.

Sur: *Erigeron canadensis*, L.! — Bord du lac de Neuchâtel, Tuileries de Grandson, Vaud. 6 octobre 1898.

Sur: *Helianthemum vulgare*, Dec.! — Pâturages, sommet des Aiguilles de Baulmes, Vaud. 27 août 1901. — Pâturages, versant sud du Reculet, Jura français. 16 septembre 1902.

Sur: *Melampyrum arvense*, L.! — Versant occidental du Petit Vuache, Savoie (France). 24 juillet 1904.

Sur: *Melampyrum cristatum*, L! — Bois entre Saint-Loup et La Sarraz, Vaud. 27 août 1903. — Bois des Frères, Genève. 17 juillet 1904.

Sur: *Melampyrum pratense*, L.! — Bois, Labergement sur Orbe, Vaud. 23 août 1899. — Bois de Mornens, Montagny sur Yverdon, Vaud. 21 septembre 1899.

Sur: *Melampyrum silvaticum*, L.! — Bois, versant sud du Suchet, Vaud. 22 septembre 1899. — Bois entre les Rasses et le Chasseron, Vaud. 25 juillet 1899. — Bois près de Guggistafel, Lötschenthal, Valais. 6 août 1905.

Sur: *Plantago lanceolata*, L.! — Bord de chemins, Montagny sur Yverdon, Vaud. 24 août 1899. — Berges du Canal occidental, Yverdon, Vaud. 3 octobre 1902. — Berges de la Brinaz, Tuileries de Grandson, Vaud. 21 juillet 1906.

Sur: *Pulicaria dysenterica*, Gärtn.! — Route de Valeyres à Orges, près Montagny, Vaud. 3 octobre 1900. — Berges du Buron, Yverdon, Vaud. 14 octobre 1904.

Sur: *Saxifraga rotundifolia*, L.! — Rochers du Chasseron, versant nord, Vaud. 30 septembre 1901.

Sur: *Senecio Fuchsii*, Gmel.! — Bois entre les Rasses et le Chasseron, Vaud. 25 août 1899. — Versant sud du Suchet, entre la Mathoulaz et Baulmes, Vaud. 24 septembre 1899.

Sur: *Senecio Jacquinianus*, Rchb.! — Bois derrière Labergement sur Orbe, Vaud. 5 août 1901.

Sur: *Taraxacum officinale*, Web.! — Champs, Montagny sur Yverdon, Vaud. Septembre 1898.

SPHÆROTHECA PANNOSA (Wallr.), Lév.

Sur: *Rosa arvensis*, Huds. — Bois de Mornens, près Montagny sur Yverdon, Vaud. 13 septembre 1898. — Pertuis-du-Soc, sur Neuchâtel, 11 juillet 1900.

Sur: *Rosa canina*, L. — Bois, Aiguilles de Baulmes, Vaud. 5 octobre 1899.

Sur: *Rosiers cultivés*. — Dans tous les jardins en automne.

Cette espèce, très répandue sur tous nos rosiers cultivés à partir de la fin du mois de juillet, se rencontre toujours à l'état conidifère; la forme ascosporée paraît être très rare et, pour ma part, malgré de nombreuses et minutieuses recherches, il ne m'a pas encore été possible de trouver la forme parfaite.

Genre **Sphærotheca.**

Sphærotheca Humuli (DC.), Burr.

Sur: *Adenostyles albifrons*, Rchb.! — Bois entre les Rasses et le Chasseron, Vaud. 25 juillet 1899.

Sur: *Alchimilla vulgaris*, Auct.! — Pâturages, Les Ponts, Neuchâtel. 12 juin 1898. — Prés Rollier, sur les Verrières, Neuchâtel. 3 août 1899. — Bois de Mornens, près Montagny sur Yverdon, Vaud. 18 août 1899. — Bois, versant sud du Suchet, Vaud. 22 septembre 1899. — Gorges du Görner, près Zermatt, Valais, 4 août 1900. — Pâturages, Ried, Lötschenthal, Valais. 7 août 1905.

Sur: *Arabis alpina*, L.! — Sentier des gorges de Covatannaz, près Sainte-Croix, Vaud. 23 août 1902. — Combe d'Envers, Colombier de Gex, Jura français, 4 septembre 1904. — Pâturages du Reculet, Jura français, 14 août 1904.

Sur: *Bellidiastrum Michelii*, Cass.! — Bois des Planches, près Montagny sur Yverdon, Vaud. 30 septembre 1902.

Sur: *Epilobium collinum*, Gmel. — Bord de la route, entre Gampel et Ferden, Lötschenthal, Valais. 3 août 1905.

Sur: *Epilobium montanum*, L.! — Bord de la route, de Bullet à Fontaines sur Grandson, Vaud. 25 août 1901.

Sur: *Epilobium parviflorum*, Schreb. — Bois entre Orges et la Mothe près Grandson, Vaud. 25 août 1900.

Sur: *Epilobium roseum*, Schreb.! — Bois de Mornens, près Montagny sur Yverdon, Vaud. 5 octobre 1898 et 17 août 1901. — Bois de Montavaux, près Giez sur Grandson, Vaud. 18 octobre 1899.

Sur: *Epilobium trigonum*, Schrank. — Pâturages du Reculet, Jura français. 14 août 1904.

Sur: *Euphrasia odontites*, L.! — Bord du lac de Neuchâtel, Tuileries de Grandson, Vaud. 13 septembre 1898.

Sur: *Geranium dissectum*, L. — Crêt de Montagny sur Yverdon, Vaud. 26 août 1907. — Marais d'Essert, près Champvent, Vaud. 27 septembre 1907.

Sur: *Geranium sylvaticum*, L.! — Bord de la route, de Zermatt à Täsch, Valais. 7 août 1900. — Arête des Aiguilles de Baulmes, Vaud. 23 août 1901.

Sur: *Humulus Lupulus*, L.! — Haies, Montagny sur Yverdon, Vaud. Septembre 1898.

Sur: *Rhinanthus hirsutus*, All.! — Pâturages entre Thoiry et le vallon d'Ardran, Reculet, Jura français. 14 août 1904. — Bord de chemin, La Faucille, Jura français, 4 septembre 1904.

Sur: *Sanguisorba dictyocarpa*, Spach. — Ancien lit du Buron, près d'Yverdon, Vaud. 4 octobre 1899.

Sur: *Sanguisorba officinalis*, L.! — Marais de Montagny sur Yverdon, Vaud. 30 septembre 1898. — Les Cernets sur les Verrières, Neuchâtel. 3 août 1899.

Sur: *Veronica Chamædrys*, L. — Baulmes, Vaud. 5 octobre 1899. — Sentier derrière Tête-Plumée, sur Neuchâtel. 11 juillet 1900. — Bois derrière les Hauts-Geneveys, Neuchâtel. 8 août 1903.

SPHÆROTHECA HUMULI (DC.), Burr., var. FULIGINEA (Schlecht).

Sur: *Arnica montana*, L.! — Pâturages de Guggistafel, Lötschenthal, Valais. 4 août 1905.

Sur: *Crepis montana*, Tausch.! — Arête des Aiguilles de Baulmes, Vaud. 23 août 1902.

Sur: *Crepis paludosa*, Mönch.! — Endroits humides, haut des gorges de Covatannaz, près Sainte-Croix, Vaud. 23 août 1902.

Sur: *Erigeron acris*, L.! — Bord du lac de Neuchâtel, Tuileries de Grandson, Vaud. 10 octobre 1899.

Sur: *Erigeron canadensis*, L.! — Bord du lac de Neuchâtel, Tuileries de Grandson, Vaud. 6 octobre 1898.

Sur: *Helianthemum vulgare*, Dec.! — Pâturages, sommet des Aiguilles de Baulmes, Vaud. 27 août 1901. — Pâturages, versant sud du Reculet, Jura français. 16 septembre 1902.

Sur: *Melampyrum arvense*, L.! — Versant occidental du Petit Vuache, Savoie (France). 24 juillet 1904.

Sur: *Melampyrum cristatum*, L! — Bois entre Saint-Loup et La Sarraz, Vaud. 27 août 1903. — Bois des Frères, Genève. 17 juillet 1904.

Sur: *Melampyrum pratense*, L.! — Bois, Labergement sur Orbe, Vaud. 23 août 1899. — Bois de Mornens, Montagny sur Yverdon, Vaud. 21 septembre 1899.

Sur: *Melampyrum silvaticum*, L.! — Bois, versant sud du Suchet, Vaud. 22 septembre 1899. — Bois entre les Rasses et le Chasseron, Vaud. 25 juillet 1899. — Bois près de Guggistafel, Lötschenthal, Valais. 6 août 1905.

Sur: *Plantago lanceolata*, L.! — Bord de chemins, Montagny sur Yverdon, Vaud. 24 août 1899. — Berges du Canal occidental, Yverdon, Vaud. 3 octobre 1902. — Berges de la Brinaz, Tuileries de Grandson, Vaud. 21 juillet 1906.

Sur: *Pulicaria dysenterica*, Gärtn.! — Route de Valeyres à Orges, près Montagny, Vaud. 3 octobre 1900. — Berges du Buron, Yverdon, Vaud. 14 octobre 1904.

Sur: *Saxifraga rotundifolia*, L.! — Rochers du Chasseron, versant nord, Vaud. 30 septembre 1901.

Sur: *Senecio Fuchsii*, Gmel.! — Bois entre les Rasses et le Chasseron, Vaud. 25 août 1899. — Versant sud du Suchet, entre la Mathoulaz et Baulmes, Vaud. 24 septembre 1899.

Sur: *Senecio Jacquinianus*, Rchb.! — Bois derrière Labergement sur Orbe, Vaud. 5 août 1901.

Sur: *Taraxacum officinale*, Web.! — Champs, Montagny sur Yverdon, Vaud. Septembre 1898.

SPHÆROTHECA PANNOSA (Wallr.), Lév.

Sur: *Rosa arvensis*, Huds. — Bois de Mornens, près Montagny sur Yverdon, Vaud. 13 septembre 1898. — Pertuis-du-Soc, sur Neuchâtel, 11 juillet 1900.

Sur: *Rosa canina*, L. — Bois, Aiguilles de Baulmes, Vaud. 5 octobre 1899.

Sur: *Rosiers cultivés*. — Dans tous les jardins en automne.

Cette espèce, très répandue sur tous nos rosiers cultivés à partir de la fin du mois de juillet, se rencontre toujours à l'état conidifère; la forme ascosporée paraît être très rare et, pour ma part, malgré de nombreuses et minutieuses recherches, il ne m'a pas encore été possible de trouver la forme parfaite.

Microsphæra Evonymi (DC.), Sacc.

Sur : *Evonymus eurapœus*, L. ! — Haie, environs de Montagny sur Yverdon, Vaud. 27 septembre 1898. — Haie entre Hauterive et Saint-Blaise, Neuchâtel. 26 juin 1899. — Lisière du bois de Giez sur Grandson, Vaud. 11 août 1899.

Microsphæra Astragali (DC.), Trev.

Sur : *Astragalus glycyphyllus*, L. ! — Bord du lac de Neuchâtel, Tuileries de Grandson, Vaud. 9 août 1899. — Bord de chemins, Vuitte-bœuf, Vaud. 14 octobre 1902. — Bois de Bay, près Vernier, Genève. 17 juillet 1904.

Microsphæra Alni (Wallr.).

Sur : *Alnus glutinosa*, Gärtn. ! — Haies, Montagny sur Yverdon, Vaud. 14 octobre 1899. — Bois de la Bâtie, Genève. 29 octobre 1899. — Bois de Mornens, près Montagny sur Yverdon, Vaud. 17 septembre 1907.

Sur : *Alnus incana*, Dec. ! — Haies, Montagny sur Yverdon, Vaud 25 septembre 1899.

Sur : *Alnus viridis*, Dec. ! — Bois de Montavaux, près Giez sur Grandson, Vaud. 25 septembre 1899.

Sur : *Mespilus Oxyacantha*, Gärtn. ! — Bord de la route de Crevin à la Ferme de l'Hôpital, pied du Salève, Haute-Savoie (France). — 7 novembre 1901 [1].

Sur : *Quercus pedunculata*, Ehrh. ! — Bois de la Bâtie, Genève. 29 novembre 1899.

Sur : *Viburnum Lantana*, L. ! — Bois des Planches, Montagny sur Yverdon, Vaud. 5 octobre 1898. — Bois de Champvent près Yverdon, Vaud. 14 août 1899.

Sur : *Viburnum Opulus*, L. ! — Bois des Planches, Montagny sur Yverdon, Vaud. 23 octobre 1898 et 12 octobre 1899. — Haies, Vugelles sur Grandson, Vaud. 30 août 1901. — Environs de Gex, Jura français. 17 septembre 1905.

Microsphæra Alni (Wallr.), var. Loniceræ (DC.).

Sur : *Lonicera alpigena*, L. ! — Bois à l'est des Aiguilles de Baulmes, Vaud. 5 octobre 1899.

Sur : *Lonicera Periclymenum*, L. — Jardin, Moulin du Pont, Donneloye, Vaud. Septembre 1898.

Microsphæra Alni (Wallr.), var. divaricata (Wallr.).

Sur : *Frangula Alnus*, Mill. ! — Haies, Montagny sur Yverdon, Vaud. 14 octobre 1899. — Lisière de bois, Chamblon sur Yverdon, Vaud. 20 septembre 1902. — Bord du lac de Neuchâtel, à Grandson, Vaud. 7 octobre 1903.

Sur : *Lonicera nigra*, L. ! — Bois, au pied des rochers du Chasseron, Vaud. 30 septembre 1901.

[1] Voir ci-dessus la note au sujet de *Uncinula Aceris* sur *Mespilus Oxyacantha*.

Sur: *Acer opulifolium*, Vill. — Versant sud du Suchet, entre la Mathoulaz et Baulmes, Vaud. 28 août 1906.

Sur: *Acer Pseudoplatanus*, L.! — Route des Tuileries de Grandson à Grandson, Vaud. Septembre 1898 et 13 octobre 1899. — La Mothe, près Grandson, Vaud. 1er octobre 1903.

Sur: *Mespilus Oxyacantha*, Gärtn.! — Bord de la route de Crevin à la Ferme de l'Hôpital, pied du Salève, Haute-Savoie (France). 7 novembre 1901 [1].

Uncinula Aceris (DC.) Sacc. var. Tulasnei (Fckl.).

Sur: *Acer Platanoides*, L.! — Jardin, Pertuis-du-Soc sur Neuchâtel. 10 novembre 1898. — Bois près de Vuitteboeuf, Vaud. 14 octobre 1901. — Bois, versant sud du Suchet entre La Mathoulaz et Baulmes, Vaud. 14 octobre 1902. — Bois, au-dessus de Gingins sur Nyon, Vaud. 10 septembre 1905.

Uncinula Prunastri (DC.) Sacc.

Sur: *Prunus spinosa*, L.! — Bois de Chamblon sur Yverdon, Vaud. 13 octobre 1898. — Bois des Planches, près de Montagny sur Yverdon, Vaud. 5 octobre 1899. — Bois, Châtelard près Payerne, Vaud. 7 septembre 1899.

Uncinula necator (Schwein.), Burr.

Sur: *Vitis vinifera*, L. — Plus ou moins abondant, selon les années, dans tous les vignobles.

Alors que la forme conidienne est répandue partout, la forme parfaite ascosporée, au contraire, est toujours rare et pour ma part je n'ai pas encore pu trouver en Suisse les périthèces, asques et spores de ce champignon. M. Jaczewski, dans sa *Monographie*, dit déjà qu'en Suisse on n'a pas constaté les périthèces de l'*Oïdium* de la vigne et, à ma connaissance du moins, cette remarque reste vraie aujourd'hui, ce qui peut paraître étrange alors que tous les vignobles voisins des nôtres ont présenté une fois ou l'autre la forme ascosporée. Il serait à désirer que les personnes qui s'occupent plus spécialement de viticulture veuillent bien porter leur attention sur ce point, afin d'arriver à combler cette lacune de notre flore mycologique. Je suis persuadé qu'avec un peu d'attention et de persévérance, on réussirait à mettre la main sur la forme parfaite de ce parasite malheureusement trop répandu et si redoutable.

Genre **Microsphæra.**

Microsphæra Berberidis (DC.), Lév.

Sur: *Berberis vulgaris*, L.! — Buissons, près du Château de Chamblon sur Yverdon, Vaud. 14 septembre 1901.

[1] Quelques périthèces disséminés à la face supérieure des feuilles, en compagnie de *Microsphæra Alni* et *Phyllactinia corylea*. Selon toute vraisemblance, il s'agit ici de périthèces isolés et tombés de *Viburnum Lantana* porteur de *Microsphæra Alni*, d'*Acer campestre*, porteur d'*Uncinula Aceris*, et de *Fraxinus excelsior* porteur de *Phyllactinia corylea*, qui recouvraient un petit buisson de *Mespilus Oxyacantha*.

Microsphæra Evonymi (DC.), Sacc.

Sur : *Evonymus eurapœus*, L. ! — Haie, environs de Montagny sur Yverdon, Vaud. 27 septembre 1898. — Haie entre Hauterive et Saint-Blaise, Neuchâtel. 26 juin 1899. — Lisière du bois de Giez sur Grandson, Vaud. 11 août 1899.

Microsphæra Astragali (DC.), Trev.

Sur : *Astragalus glycyphyllus*, L. ! — Bord du lac de Neuchâtel, Tuileries de Grandson, Vaud. 9 août 1899. — Bord de chemins, Vuitte-bœuf, Vaud. 14 octobre 1902. — Bois de Bay, près Vernier, Genève. 17 juillet 1904.

Microsphæra Alni (Wallr.).

Sur : *Alnus glutinosa*, Gärtn. ! — Haies, Montagny sur Yverdon, Vaud. 14 octobre 1899. — Bois de la Bâtie, Genève. 29 octobre 1899. — Bois de Mornens, près Montagny sur Yverdon, Vaud. 17 septembre 1907.

Sur : *Alnus incana*, Dec. ! — Haies, Montagny sur Yverdon, Vaud 25 septembre 1899.

Sur : *Alnus viridis*, Dec. ! — Bois de Montavaux, près Giez sur Grandson, Vaud. 25 septembre 1899.

Sur : *Mespilus Oxyacantha*, Gärtn. ! — Bord de la route de Crevin à la Ferme de l'Hôpital, pied du Salève, Haute-Savoie (France). — 7 novembre 1901[1].

Sur : *Quercus pedunculata*, Ehrh. ! — Bois de la Bâtie, Genève. 29 novembre 1899.

Sur : *Viburnum Lantana*, L. ! — Bois des Planches, Montagny sur Yverdon, Vaud. 5 octobre 1898. — Bois de Champvent près Yverdon, Vaud. 14 août 1899.

Sur : *Viburnum Opulus*, L. ! — Bois des Planches, Montagny sur Yverdon, Vaud. 23 octobre 1898 et 12 octobre 1899. — Haies, Vugelles sur Grandson, Vaud. 30 août 1901. — Environs de Gex, Jura français. 17 septembre 1905.

Microsphæra Alni (Wallr.), var. Loniceræ (DC.).

Sur : *Lonicera alpigena*, L. ! — Bois à l'est des Aiguilles de Baulmes, Vaud. 5 octobre 1899.

Sur : *Lonicera Periclymenum*, L. — Jardin, Moulin du Pont, Donneloye, Vaud. Septembre 1898.

Microsphæra Alni (Wallr.), var. divaricata (Wallr.).

Sur : *Frangula Alnus*, Mill. ! — Haies, Montagny sur Yverdon, Vaud. 14 octobre 1899. — Lisière de bois, Chamblon sur Yverdon, Vaud. 20 septembre 1902. — Bord du lac de Neuchâtel, à Grandson, Vaud. 7 octobre 1903.

Sur : *Lonicera nigra*, L. ! — Bois, au pied des rochers du Chasseron, Vaud. 30 septembre 1901.

[1] Voir ci-dessus la note au sujet de *Uncinula Aceris* sur *Mespilus Oxyacantha*.

MICROSPHÆRA GROSSULARIÆ (Wallr.), Lév.

Sur : *Ribes Grossularia*, L. ! — Jardins, Montagny sur Yverdon, Vaud. Septembre 1898. — Haie, haut du sentier des gorges de Covatannaz près Sainte-Croix, Vaud. 25 août 1899. — Haies, Chamblon sur Yverdon, Vaud. 8 octobre 1900.

MICROSPHÆRA MOUGEOTI, Lév.

Sur ; *Lycium barbarum*, L. — Gare d'Ependes près Yverdon, Vaud. Septembre 1898. — Restaurant du Bois de la Bâtie, Genève. 6 octobre 1904.

Genre **Erysiphe.**

ERYSIPHE POLYGONI, DC.

Sur : *Aconithum Anthora*, L. ! — Pâturages du vallon d'Ardran, leculet, Jura français. 16 septembre 1903.

Sur : *Aconitum Lycoctonum*, L. ! — Arête des Aiguilles de Baulmes, aud. 23 août 1901.

Sur : *Aconitum Napellus*, L. ! — Bois près du chalet des Auges, ersant nord du Chasseron, Vaud. 10 octobre 1900. — Bois, arête des iguilles de Baulmes, Vaud. 23 août 1901. — Pâturages au-dessus de uggistafel, Lötschenthal, Valais, 4 août 1905.

Sur : *Ajuga reptans*, L. — Sentier de Covatannaz au Mont de Baulmes, aud. 5 août 1901.

Sur : *Angelica silvestris*, L. ! — Bois de Mornens, près Montagny sur verdon, Vaud. 11 août 1898.

Sur : *Anthriscus silvestris*, Hoffm. — Bord de chemin, Villars sous Champvent, Vaud. 6 octobre 1898.

Sur : *Anthyllis Vulneraria*, L. — Pelouse, près du Château de Chamblon sur Yverdon, Vaud. 22 septembre 1901.

Sur : *Aquilegia vulgaris*, L. ! — Jardins, Montagny sur Yverdon, Vaud. Septembre 1898. — Bois, environs de Baulmes, Vaud. 5 août 1901.

Sur : *Arabis Turrita*, L. — Bois, Mont de Baulmes, Vaud. 21 août 1907. — Sentier des gorges de Covatannaz, près Sainte-Croix, Vaud. 4 octobre 1907.

Sur : *Berteroa incana*, Dec. — Bord du lac de Neuchâtel, Tuileries le Grandson, Vaud. 2 septembre 1899.

Sur : *Biscutella lævigata*, L. ! — Pâturages, Spitalmatten, route de l Gemmi, Berne. 9 août 1905. — Pâturages, Ulrichen, vallée de Conches, alais. 6 août 1907.

Sur : *Brassica oleracea*, L. — Jardins, Montagny sur Yverdon, Vaud. 3 septembre 1898.

Sur : *Caltha palustris*, L. ! — Bois de Mornens, près Montagny sur verdon, Vaud. 11 août 1899.

Sur : *Capsella Bursa-pastoris*. Mönch. — Champs, Montagny sur verdon, Vaud. 9 octobre 1899.

Sur : *Chærophyllum aureum*. L. ! — Sentier des gorges de Covaannaz près Sainte-Croix, Vaud. 4 octobre 1900. — Bois derrière Labernement sur Orbe, Vaud. 5 août 1901.

Sur : *Chærophyllum Cicutaria*. Vill. ! — Col des Etroits sur Sainteroix, Vaud. 24 octobre 1902.

Sur : *Chærophyllum temulum*, de Bary.! — Bois, Rochefort, Neuchâtel. 17 juillet 1900. — Bois entre le Col des Etroits et La Chaux près Sainte-Croix, Vaud. 4 septembre 1900.

Sur : *Circæa Lutetiana*, L.! — Bois de Mornens et Bois du Château de Montagny sur Yverdon, Vaud. Septembre 1898.

Sur : *Cirsium arvense*, Scop.! — Bord du lac de Neuchâtel, près du stand de Grandson, Vaud. 7 octobre 1903.

Sur : *Convolvulus arvensis*, L.! — Ancien stand de Montagny sur Yverdon, Vaud. 25 septembre 1899.

Sur : *Convolvulus sepium*, L. — Haie, Montagny sur Yverdon, Vaud. 3 octobre 1907.

Sur : *Coronilla varia*, L. — Champ au bord du lac de Neuchâtel, à Yverdon, Vaud. 24 août 1899.

Sur : *Cytisus Laburnum*, L.! — Combe d'Envers, Colombier de Gex, Jura français. 4 septembre 1904.

Sur : *Delphinium Ajacis*, L.! — Jardins, Neuchâtel. 19 juin 1904. — Jardin, Montagny sur Yverdon, Vaud. 26 juillet 1906.

Sur : *Delphinium Consolida*, L.! — Commun dans tous les jardins à partir du mois de juillet.

Sur : *Dentaria pinnata*, Lam. — Bois, versant sud des Aiguilles de Baulmes, Vaud. 23 août 1901.

Sur : *Dipsacus silvestris*, Huds. — Champs, Montagny sur Yverdon, Vaud. Septembre 1898. — Champs, près de Giez sur Grandson, Vaud. 18 août 1899. — Bord de chemin, Baulmes, Vaud. 5 octobre 1899.

Sur : *Erucastrum obtusangulum*, Rchb. — Chamblon sur Yverdon, Vaud. 8 octobre 1900. — Bord du lac de Neuchâtel, près du stand de Grandson, Vaud. 7 octobre 1903.

Sur : *Erucastrum Pollichii*, Sch. et Sp. — Berges du Buron, Brasserie du Valentin près Yverdon, Vaud. 16 septembre 1899.

Sur : *Erysimum strictum*, Fl. Wett. — Bord du lac, aux Saars, Neuchâtel. 25 juillet 1900.

Sur : *Galium Mollugo*, Lév. — Bois de Mornens, près Montagny sur Yverdon, Vaud. 6 novembre 1898.

Sur : *Galium silvaticum*, L. — Bois de Chamblon sur Yverdon, Vaud. 3 octobre 1898 — Bois derrière Labergement sur Orbe, Vaud. 5 août 1901.

Sur : *Genista sagittalis*, L. — Pâturages du Salève, près de Monnetier, Haute-Savoie (France). 7 juin 1903.

Sur : *Genista tinctoria*, L. — Donneloye, vallée de la Mentue, Vaud. Août 1903.

Sur : *Heracleum Sphondylium*, L.! — Champs, Montagny sur Yverdon, Vaud. Septembre 1898 et 1er octobre 1899. — Giez sur Grandson, Vaud. 16 septembre 1899. — Bois, Labergement sur Orbe, Vaud. 5 août 1900. — Champ, mont Vully, Vaud. 14 juillet 1900.

Sur : *Heracleum Sphondylium*, L., var. *elegans*, Jacq. — Sentier du haut des gorges de Covatannaz au mont de Baulmes, Vaud. 23 août 1902.

Sur : *Hesperis matronalis*, L. — Jardins, Montagny sur Yverdon, Vaud. Octobre 1898 et septembre 1899.

Sur : *Hypericum hirsutum*, L.! — Bords de chemins, Montagny sur Yverdon, Vaud. 30 septembre 1898. — Bois de Mornens, Montagny sur Yverdon, Vaud. 3 novembre 1898 et 24 août 1901. — Bois entre Cuarny et Cronay, sur Yverdon, Vaud. 26 août 1903.

Sur : *Hypericum calycinum*. — Jardin, Moulin du Pont près Donneloye. Vaud. Septembre 1898.

Sur : *Hypericum montanum*, L.! — Pâturages, versant sud du Suchet, Vaud. 22 septembre 1899. — Pâturages entre Saint-Cergues et la Dôle, Vaud. 10 septembre 1905.

Sur : *Hypericum perforatum*, L. ! — Bois de Mornens, près Montagny sur Yverdon, Vaud. 3 novembre 1898. — Bord de chemins, Baulmes, Vaud. 22 septembre 1899. — Bois de Giez sur Grandson, Vaud. 29 septembre 1901.

Sur : *Hypericum quadrangulum*, L. ! — Mont de Baulmes, Vaud. 30 août 1900.

Sur : *Hypericum tetrapterum*, Fr. — Bois de Mornens près Montagny sur Yverdon, Vaud. 5 septembre 1899.

Sur : *Knautia arvensis*, Koch. — Bord de chemins, Montagny sur Yverdon, Vaud. 14 septembre 1898. — Tuileries de Grandson, Vaud. 7 août 1899.

Sur : *Knautia silvatica*, Duby ! — Route de la Mathoulaz à Baulmes, versant sud du Suchet, Vaud. 22 septembre 1899. — Bois de la Faucille, Jura français. 4 septembre 1904.

Sur : *Lathyrus niger*, Bernh. — Bois de Bay, près Vernier, Genève. 3 septembre 1905.

Sur : *Lathyrus pratensis*, L. ! — Bord du lac de Neuchâtel, Tuileries de Grandson, Vaud. 26 octobre 1898. — Bois de Mornens, près Montagny sur Yverdon, Vaud. 18 septembre 1899.

Sur : *Lotus corniculatus*, L. — Bord du lac de Neuchâtel, à Yverdon, Vaud. 24 août 1899.

Sur : *Lythrum Salicaria*, L. ! — Clairière du bois de Mornens, près Montagny sur Yverdon, Vaud. 22 septembre 1901.

Sur : *Melilotus alba*, Desr. — Bord de la Brinaz, Tuileries de Grandson, Vaud. 13 septembre 1898.

Sur : *Melilotus officinalis*, Desr. — Bord du lac de Neuchâtel, Tuileries de Grandson, Vaud. 13 septembre 1898. — Champs, environs de Giez sur Grandson, Vaud. 18 août 1899. — Château-des-Bois, près Vernier, Genève. 11 septembre 1904.

Sur : *Mulgedium alpinum*, Cass. ! — Sentier de Gex au chalet de Brenvaux, Combe d'Envers, Colombier de Gex, Jura français. 4 septembre 1904.

Sur : *Œnothera biennis*, L. — Bord du lac de Neuchâtel, Tuileries de Grandson, Vaud. 20 septembre 1899.

Sur : *Onobrychis sativa*, Lam. — Crêt de Montagny sur Yverdon, Vaud. Août 1898. — Champs, Hauterive, Neuchâtel. 26 juin 1899.

Sur : *Ononis procurrens*, Wallr. ! — Niedens sur Yvonand, Vaud. 4 octobre 1899. — Lisière du bois de Mornens, près Montagny sur Yverdon. Vaud. 1er octobre 1902 et 1er octobre 1903. — Bois des Corboz, près Montagny sur Yverdon, Vaud. 6 octobre 1903.

Sur : *Ononis spinosa*, Wallr. ! — Environs de Motiers, Vully. Août 1899. — Crêt de Montagny sur Yverdon, Vaud. 26 septembre 1901.

Sur : *Papaver Rhœas*, L. — Champs, Montagny sur Yverdon. Vaud. 6 septembre 1903.

Sur : *Pastinaca sativa*, L. ! — Bord de chemins, Giez sur Grandson, Vaud. 18 août 1899. — Bord du lac de Neuchâtel, à Grandson, Vaud. 30 août 1899. — Champs, Montagny sur Yverdon, Vaud. 29 août 1901.

Sur : *Pimpinella magna*, L. ! — Eboulis derrière le chalet de Brenvaux, haut de la Combe d'Envers, Colombier de Gex, Jura français. 4 septembre 1904.

Sur : *Pimpinella Saxifraga*, L. ! — Talus du chemin de fer, sous le Château de Grandson, Vaud. 29 juillet 1901.

Sur : *Pisum sativum*, L. — Jardins, Montagny sur Yverdon. Vaud. 20 septembre 1898 et 17 août 1900.

Sur : *Polygonum aviculare*, L. ! — Chemin de Corcelles à la gare d'Auvernier, Neuchâtel. 28 juin 1899. — Bord de chemins. Montagny sur Yverdon, Vaud. 28 septembre 1899.

Sur : *Ranunculus aconitifolius*, L.! — Sentier près de Rochefort, Neuchâtel. 17 juillet 1900.

Sur : *Ranunculus acris*, L.! — Bord de chemins, Montagny sur Yverdon, Vaud. Août 1898 et 3 septembre 1899. — Bois de Mornens, près Montagny sur Yverdon, Vaud. 18 août 1899.

Sur : *Ranunculus auricomus*, L.! — Bord du chemin de Bullet à Fontaines sur Grandson, Vaud. Septembre 1901. — Bois entre Sainte-Croix et le Chasseron, Vaud. 11 août 1902.

Sur : *Ranunculus lanuginosus*, L.! — Bois, versant sud du Suchet, entre la Mathoulaz et Baulmes, Vaud. 22 septembre 1899. — Combe d'Envers, Colombier de Gex, Jura français. 4 septembre 1904.

Sur : *Ranunculus montanus*, L.! — Bois près de Guggistafel, Lötschenthal, Valais. 4 août 1905. — Pâturages, Spitalmatten, route de la Gemmi. Berne. 9 août 1905.

Sur : *Ranunculus nemorosus*, Dec. — Bois entre les Rasses et le Chasseron, Vaud. 25 août 1899.

Sur : *Ranunculus platanifolius*, L.! — Bois, pente sud du Suchet, Vaud. 22 septembre 1899. — Bois, Combe d'Envers, Colombier de Gex, Jura français. 11 septembre 1905.

Sur : *Ranunculus repens*, L.! — Bord de chemins, Montagny sur Yverdon, Vaud. Septembre 1899. — Chemin de Baulmes à la Mathoulaz, versant sud du Suchet. 22 septembre 1899.

Sur : *Sisymbrium officinale*, Scop. — Bord de chemin, Tuileries de Grandson, Vaud. 6 octobre 1898. — Bord de chemin, Montagny sur Yverdon, Vaud. 14 août 1899.

Sur : *Spiræa Ulmaria*, L.! — Bois de Mornens, près Montagny sur Yverdon, Vaud. 3 septembre 1898. — Fossés, Ependes sur Yverdon, Vaud. 10 août 1899. — Bois des Planches, près Montagny sur Yverdon, Vaud. 12 octobre 1899.

Sur : *Succisa pratensis*, Mönch. — Marais de Montagny sur Yverdon, Vaud. 3 octobre 1898.

Sur : *Thalictrum flavum*, L.! — Bord du lac de Neuchâtel, Tuileries de Grandson, Vaud. 6 octobre 1898.

Sur : *Thesium pratense*, Ehrh. — Bord du lac de Neuchâtel, à Yverdon, Vaud. 24 août 1899. — Bois entre Baulmes et le Mont de Baulmes, Vaud. 23 août 1901. — Bord du lac, à Colombier, Neuchâtel. 9 juillet 1900 et 22 juin 1904.

Sur : *Torilis Anthriscus*, Gmel.! — Baulmes, Vaud. 30 août 1900. — Bord de chemin, Montagny sur Yverdon, Vaud. 14 septembre 1906.

Sur : *Trifolium campestre*, Schreb. — Bord du lac de Neuchâtel, Tuileries de Grandson, Vaud. 28 juillet 1899.

Sur : *Trifolium incarnatum*, L. — Berges du Buron, près de la Brasserie du Valentin, Yverdon, Vaud. 4 septembre 1899.

Sur : *Trifolium medium*, L.! — Bois de Mornens, près Montagny sur Yverdon, Vaud. 5 septembre 1899.

Sur : *Trifolium pratense*, L.! — Bord de chemins, Montagny sur Yverdon, Vaud. 27 septembre 1899.

Sur : *Trifolium rubens*, L.! — Bois derrière le pénitencier, Neuchâtel. 16 novembre 1898. — Pelouse, près du Château de Chamblon sur Yverdon, Vaud. 16 août 1900.

Sur : *Urtica dioica*, L.! — Champs et bord de chemins, Montagny sur Yverdon, Vaud. 10 septembre 1898, 15 octobre 1899 et 20 octobre 1903. — Bord de chemin, Giez sur Grandson, Vaud. 2 octobre 1903.

Sur : *Vicia Cracca*, L. — Bord de la Brinaz, sous le Château de Montagny sur Yverdon, Vaud. 13 septembre 1898. — Bord du lac de Neuchâtel, Tuileries de Grandson, Vaud. 9 octobre 1899.

Sur: *Vicia sepium*, L. — Lisière du bois de Mornens, près Montagny sur Yverdon, Vaud. 20 septembre 1898.

Sur: *Vicia silvatica*, L.! — Plan de l'Aiguille (extrémité ouest de la chaîne du Salève), Haute-Savoie (France). 31 juillet 1904.

Erysiphe Cichoracearum (DC.)

Sur: *Achillea Ptarmica*, L.! — Bord du lac de Neuchâtel, Tuileries de Grandson, Vaud. 6 octobre 1898.

Sur: *Adenostyles alpina*, Bl. Fing.! — Haut de la Combe d'Envers, près du chalet de Brenvaux, Colombier de Gex, Jura français. 4 septembre 1904.

Sur: *Artemisia campestris*, L. — Tourbillon sur Sion, Valais. 10 août 1905.

Sur: *Artemisia vulgaris*, L.! — Tuileries de Grandson, Vaud. 6 novembre 1898. — Grandson, Vaud. 7 octobre 1903.

Sur: *Asperugo procumbeus*, L. — Chalets de Im Feld, vallée de Binn, Valais. 28 juillet 1903. — Chalets de Weissenried, Lötschenthal, Valais. 8 août 1905.

Sur: *Aster alpinus*, L. — Pâturages, haut du vallon d'Ardran, Reculet, Jura français. 7 septembre 1905.

Sur: *Aster Novi Belgii*, L. — Jardin, Vuittebœuf près Yverdon, Vaud. 14 octobre 1902.

Sur: *Carduns defloratus*, L. — Gorges de l'Areuse, Neuchâtel. 12 juillet 1900.

Sur: *Carlina acaulis*, L.! — Crêt de Montagny sur Yverdon, Vaud. 18 août 1901.

Sur: *Centaurea Jacea*, L.! — Champs, environs de Giez sur Grandson, Vaud. 15 septembre 1898. — Bois de Mornens, près Montagny sur Yverdon, Vaud. 20 septembre 1898. — Champs, Tuileries de Grandson, Vaud. 18 septembre 1899.

Sur: *Centaurea Jacea*. L., var. *angustifolia*.! — Bord de chemins, Arare près Plan-les-Ouates, Genève. 16 octobre 1904.

Sur: *Centaurea montana*, L. — Bois, col des Etroits près Sainte-Croix, Vaud. 25 septembre 1903.

Sur: *Centaurea Scabiosa*, L.! — Bord de chemins, environs de Giez sur Grandson, Vaud. 14 septembre 1898 et 18 août 1899.

Sur: *Centaurea valesiaca*, Jord. — Valère sur Sion, Valais. 12 août 1900.

Sur: *Cirsium acaule*, All.! — Pelouses, près du Château de Montagny sur Yverdon, Vaud. 19 septembre 1903.

Sur: *Cirsium eriophorum*, Scop.! — Route du chalet de Crebillon à Baulmes, versant sud des Aiguilles de Baulmes, Vaud. 31 juillet 1905. — Pâturages du vallon d'Ardran, Reculet, Jura français. 7 septembre 1905.

Sur: *Cirsium lanceolatum*, Scop.! — Bord de chemin, environs de Giez sur Grandson, Vaud. 2 octobre 1903. — Environs de Valeyres sous Montagny, Vaud. 23 octobre 1903. — Versant occidental du Petit-Vuache, Savoie (France). 10 octobre 1904. — Pâturages, Grange-Neuve, versant nord du Suchet, Vaud. 28 août 1906.

Sur: *Cirsium oleraceum*, Scop.! — Marais de Giez sur Grandson, Vaud. 20 septembre 1900. — Clairière des bois de Champvent près Yverdon, Vaud. 23 septembre 1906.

Sur: *Cirsium rigens*, Wallr.! — Pelouses, près du Château de Montagny sur Yverdon, Vaud. 10 octobre 1902.

Sur: *Echinospermum Lappula*, Lehm. — Pâturages, Wüstmatten près Ried, Lötschenthal, Valais. 5 août 1905.

Sur : *Echium vulgare*, L. — Bord du lac de Neuchâtel entre Yverdon et Grandson, Vaud. 6 octobre 1898 et 7 octobre 1903.

Sur : *Eupatorium cannabinum*, L. ! — Le long de la Brinaz, sous le Crêt de Montagny sur Yverdon, Vaud. 29 septembre 1903. — Bord du lac de Neuchâtel, cibleries de Grandson, Vaud. 7 octobre 1903.

Sur : *Hieracium murorum*, Auct. ! — Crêt de Montagny sur Yverdon, Vaud. 15 septembre 1901.

Sur : *Hieracium Pilosella*, L. — Lisière du bois de Mornens, près Montagny sur Yverdon, Vaud. 26 octobre 1898.

Sur : *Hieracium umbellatum*, L. — Bord du lac de Neuchâtel entre Yverdon et Grandson, Vaud. 17 octobre 1901 et 7 octobre 1903.

Sur : *Inula salicina*, L. ! — Marais d'Yverdon, près de Treycovagnes, Vaud. 8 septembre 1899. — Bord du lac de Neuchâtel, à Yverdon, Vaud. 18 septembre 1899. — Lisière du bois de Chamblon sur Yverdon, Vaud. 19 septembre 1904.

Sur : *Lactuca perennis*, L. — Bord de chemins, vallée de Binn, Valais. 28 juillet 1903.

Sur : *Lappa minor*, Dec. ! — Scierie de la Brinaz, près Montagny sur Yverdon, Vaud. 1er octobre 1898 et 11 septembre 1899. — Décombres près de l'Ecole de médecine, Genève. 11 septembre 1904.

Sur : *Lappa officinalis*, All. ! — Décombres le long de l'Arve, près de l'Ecole de Médecine, Genève. 11 septembre 1904.

Sur : *Lithospermum arvense*, L. — Champ, Montagny sur Yverdon, Vaud. 28 août 1899. — Champ entre Nyon et Trélex, Vaud. 4 juin 1905.

Sur : *Mentha aquatica*, L. — Bord de l'étang à incendies de Chamblon sur Yverdon, Vaud. 15 octobre 1898.

Sur : *Myosotis silvatica*, Hoffm. — Bois, Six-Fontaines près Baulmes, Vaud. 5 août 1901.

Sur : *Plantago major*, L. ! — Bords de chemins, Montagny sur Yverdon, Vaud. Septembre 1898. — Berges de la Broye, Payerne. Vaud. 7 septembre 1899.

Sur : *Prenanthes purpurea*, L. ! — Bois, versant sud des Aiguilles de Baulmes, Vaud. 5 octobre 1899 et 23 août 1901. — Bois, derrière Labergement sur Orbe, Vaud. 5 août 1901.

Sur : *Pulmonaria officinalis*, L. ! — Bois de Mornens, près Montagny sur Yverdon, 16 juillet 1898. — Bois du Château de Montagny sur Yverdon, Vaud. 11 septembre 1899.

Sur : *Pulmonaria tuberosa*, Schrank. ! — Bois du Château de Montagny sur Yverdon, Vaud. 15 août 1906.

Sur : *Scorzonera hispanica*, L. — Jardins potagers, Treycovagnes près Yverdon, Vaud. 15 septembre 1898.

Sur : *Senecio Doronicum*, L. ! — Pâturages du vallon d'Ardran, Reculet, Jura français. 16 septembre 1902. — Pâturages, Pas-de-Cheville. Valais. 24 juillet 1906. — Pâturages, Mauvoisin, vallée de Bagnes, Valais. 31 juillet 1906.

Sur : *Solidago Virgaurea*, L. — Bois de la Bâtie, Genève. 29 octobre 1899. — Pelouses, près du Château de Chamblon sur Yverdon, Vaud. 8 octobre 1900. — Crêt de Montagny sur Yverdon, Vaud. 26 septembre 1901. — Bois de Mornens, près Montagny sur Yverdon, Vaud. 1er octobre 1902. — Pied du Petit-Vuache, en face du Fort-l'Ecluse, Savoie (France). 10 octobre 1904.

Sur : *Sonchus arvensis*, L. ! — Champs, Montagny sur Yverdon, Vaud. 10 septembre 1901. — Valeyres sous Montagny, Vaud. 22 août 1900. — Champ, près du Bois des Frères, Genève. 8 septembre 1904.

Sur : *Sonchus asper*, All. ! — Champs, Montagny sur Yverdon. Sep-

tembre 1898. — Clairière du Bois de Mornens, près Montagny sur Yverdon, Vaud. 11 août 1899 et 16 septembre 1904.

Sur : *Sonchus oleraceus*, L. — Jardins, Montagny sur Yverdon, Vaud. 5 août 1899.

Sur : *Symphytum officinale*, L. — Champ, Montagny sur Yverdon, Vaud. Septembre 1898.

Sur : *Tanacetum vulgare*, L. — Jardin, Montagny sur Yverdon, Vaud. Septembre 1898. — Bord de la Broye, Payerne, Vaud. 7 septembre 1899.

Sur : *Valeriana officinalis*, L. ! — Bois de Mornens, près Montagny sur Yverdon, Vaud. 11 août 1899. — Route de la Mathoulaz à Baulmes, versant sud du Suchet, Vaud. 22 septembre 1899.

Sur : *Verbascum montanum*, Schrad. — Pâturages près de Naters, Valais. 31 juillet 1903.

Sur : *Verbascum nigrum*, L. — Champs, Tuileries de Grandson, Vaud. 24 août 1899.

Sur : *Verbascum Thapsiforme*, Schrad. — Bord de chemin, près du Château de Chamblon sur Yverdon, Vaud. 16 août 1900.

Sur : *Verbascum Thapsus*, L. ! — Bord de chemin, Giez sur Grandson, Vaud. 9 octobre 1898. — Château de Montagny sur Yverdon, Vaud. 28 septembre 1901. — Clairière du bois de Mornens, près Montagny sur Yverdon, Vaud. 17 septembre 1907.

Sur : *Verbena officinalis*, L. — Bord de chemin, Fort-l'Ecluse (Ain), France. 10 octobre 1904.

Erysiphe Galeopsidis, DC.

Sur : *Ballota nigra*, L. — Cure de Montagny sur Yverdon, Vaud. 16 octobre 1900. — Talus du chemin de fer, sous le Château de Grandson, Vaud. 16 septembre 1901.

Sur : *Galeobdolon luteum*, Huds. — Bois, environs de Baulmes, Vaud. 5 août 1901.

Sur : *Galeopsis angustifolia*, Ehrh. ! — Champs, Montagny sur Yverdon, Vaud. 15 juillet 1899. — Champs, Giez sur Grandson, Vaud. 16 septembre 1899 et 6 octobre 1903.

Sur : *Galeopsis Tetrahit*, L. ! — Champs, Montagny sur Yverdon, Vaud. 3 août 1899. — Sentier des Gorges de Covatannaz près Sainte-Croix, Vaud. 25 août 1899. — Champs, environs de Grandson, Vaud. 13 septembre 1899. — Bois, près de Baulmes, Vaud. 5 octobre 1899. — Bord de sentier, près de Ried, Lötschenthal, Valais. 3 août 1905.

Sur : *Glechoma hederacea*, L. — Bord de chemin, Ependes près Yverdon, Vaud. 4 septembre 1899.

Sur : *Lamium album*, L. — Bois entre les Rasses et le Chasseron, Vaud. 25 août 1899.

Sur : *Lamium purpureum*, L. — Jardins, Montagny sur Yverdon. 27 octobre 1902. — Valeyres sous Montagny, Vaud. 20 octobre 1903.

Sur : *Melissa officinalis*, L. — Jardin, Tuileries de Grandson, Vaud. 10 octobre 1899

Sur : *Melittis melissophyllum*, L. — Bois de Mornens, près Montagny sur Yverdon, Vaud. 15 juillet 1899. — Bois entre Baulmes et le Mont de Baulmes, Vaud. 23 août 1901.

Sur : *Origanum vulgare*, L. — Bord de chemin, Montagny sur Yverdon, Vaud. Octobre 1898. — Bord du lac de Neuchâtel, à Yverdon, Vaud. 27 septembre 1899.

Sur : *Salvia glutinosa*, L — Bois, derrière Labergement sur Orbe, Vaud. 5 août 1901. — Haut de la Combe d'Envers, Colombier de Gex, Jura français. 17 septembre 1905.

Sur : *Salvia pratensis*, L. — Berges du Buron, à Yverdon, Vaud. Octobre 1898. — Sentier des gorges de Covatannaz près Sainte-Croix, Vaud. 4 septembre 1900.

Sur : *Salvia verticillata*, L. — Bord du lac de Neuchâtel, Tuileries de Grandson, Vaud. 24 août 1899.

Sur : *Sideritis hyssopifolia*, L. — Pâturages, vallon d'Ardran, Reculet, Jura français. 16 septembre 1902.

Sur : *Stachys alpina*, L. — Bois entre la Mathoulaz et les pâturages du Suchet, versant sud, Vaud. 22 septembre 1899. — Gorges de l'Areuse, Neuchâtel. 12 juillet 1900.

Sur : *Stachys palustris*, L. — Bord du lac de Neuchâtel, Tuileries de Grandson, Vaud. 6 octobre 1899.

Sur : *Stachys recta*, L. — Bois de Mornens, près Montagny sur Yverdon, Vaud. 14 septembre 1898.

Sur : *Stachys silvatica*, L.! — Bois du Château de Montagny sur Yverdon, Vaud. 27 septembre 1898. — Route de la Mathoulaz à Baulmes, versant sud du Suchet, Vaud. 22 septembre 1899. — Bord de la route d'Enges à Lignières, Neuchâtel. 20 juillet 1900. — Haies, Villars sous Champvent, Vaud. 14 août 1900.

Sur : *Thymus Serpyllum*, L.— Rochers, derrière les usines de Baulmes, Vaud. 5 août 1901. — Pâturages, haut du vallon d'Ardran, Reculet, Jura français. 7 septembre 1905. — Gorges de Zwinggen, entrée de la vallée de Binn, Valais. 30 juillet 1903.

Erysiphe Graminis, DC.

Sur : *Brachypodium pinnatum*, R. Br. — Champs, Montagny sur Yverdon, Vaud. 17 juillet 1899.

Sur : *Cynosurus echinatus*, L.! — Dans un champ près de Triquent (route de Salvan à Finhaut), Valais. 19 juillet 1905.

Sur : *Dactylis glomerata*, L. — Crêt de Montagny sur Yverdon, Vaud. Septembre 1898.

Sur : *Elymus europaeus*, L. — Bord du chemin entre la Mathoulaz et Baulmes, versant sud du Suchet, Vaud. 22 septembre 1899.

Sur : *Millium effusum*, L. — Bois de Mornens, près Montagny sur Yverdon, Vaud. 23 juillet 1902.

Erysiphe tortilis Wallr. (Fr.)

Sur : *Cornus sanguinea*, L.! — Haies, Montagny sur Yverdon, Vaud. Septembre 1898. — Bord de la Brinaz, sous le Château de Montagny sur Yverdon, Vaud. 27 juillet 1899. — Haie, Mont de Chamblon sur Yverdon, Vaud. 3 octobre 1899. — Bois de Veyrier, Genève. 12 novembre 1899. — Bois de la Bâtie, Genève. 29 septembre 1905.

Genre **Phyllactinia.**

Phyllactinia corylea (Pers.), Karst.

Sur : *Alnus glutinosa*, Gärtn.! — Haie, Crevin, pied du Salève, Haute-Savoie (France). 12 novembre 1899.

Sur : *Alnus incana*, Dec.! — Bord du lac, Marin, Neuchâtel. 19 novembre 1898. — Montagny sur Yverdon, Vaud. 14 octobre 1899. — Bord

du lac de Neuchâtel entre Yverdon et Grandson, Vaud. 27 septembre 1899 et 17 octobre 1899.

Sur : *Alnus viridis*, Dec.! — Bois de Montavaux, près Orges sur Grandson, Vaud. 18 octobre 1899.

Sur : *Betula verrucosa*, Ehrh.! — Niédens sur Yvonand, Vaud. 9 octobre 1899.

Sur : *Carpinus Betulus*, L.! — Haies, Orges près de Grandson, Vaud. 18 octobre 1899. — Bois au pied du Salève, près de Veyrier, Haute-Savoie (France), 12 novembre 1899.

Sur : *Cornus mas*, L.! — Jardin, Montagny sur Yverdon, Vaud. 8 septembre 1900.

Sur : *Corylus Avellana*, L.! — Jardins, Montagny sur Yverdon, Vaud. 27 septembre 1898. — Jardins, Neuchâtel. 15 novembre 1898. — Bois de Chamblon sur Yverdon, Vaud. 3 octobre 1899.

Sur : *Cydonia vulgaris*, Pers. — Jardin, Montagny sur Yverdon, Vaud. Septembre 1898.

Sur : *Fagus silvatica*, L.! — Bois, versant sud des Aiguilles de Baulmes, Vaud. 5 octobre 1899.

Sur : *Fraxinus excelsior*, L., et sa variété *pendula*.! — Montagny sur Yverdon, Vaud. 8 octobre 1898.

Sur : *Mespilus germanica*, L.! — Haie, Montagny sur Yverdon, Vaud. 5 octobre 1907.

Sur : *Mespilus Monogyna*, Jacq.! — Haie, près de Crevin, pied du Salève, Haute-Savoie (France). 18 novembre 1899 et 15 novembre 1902.

Sur : *Mespilus Oxyacantha*. Gärtn.! — Haie, Orges près Grandson, Vaud. 18 octobre 1899. — Haies, Crevin, pied du Salève, Haute-Savoie (France). 12 novembre 1899, 7 novembre 1901 et 15 novembre 1902. — Grange de la Côte, près Vuitteboeuf, Vaud. 14 octobre 1902. — Bois, Combes d'Envers, Colombier de Gex, Jura français. 17 septembre 1905.

Sur : *Quercus pedunculata*, Ehrh.! — Bois, près d'Orges sur Grandson, Vaud. 18 octobre 1899. — Crevin, Pied du Salève, Haute-Savoie (France). 7 novembre 1899. — Haie, Giez sur Grandson, Vaud. 13 septembre 1899.

Sur : *Quercus sessiliflora*, Salisb! — Bois de Chamblon sur Yverdon, Vaud. 3 octobre 1898.

J'ai récolté la même espèce sur une série de phanérogames présentant des périthèces en très petit nombre et très disséminés, répandus généralement à la face supérieure des feuilles et sans mycelium apparent, ce qui est le contraire de ce qu'on remarque sur les hôtes précédents. Il s'agit très probablement dans ces cas d'infection secondaire où le champignon n'est plus à l'état de parasite mais plutôt de saprophyte, les périthèces étant tombés d'arbres ou arbustes infectés et s'étant fixés sur ces nouveaux supports à l'aide de leurs appendices. En effet, si on examine attentivement les plantes vivant sous un *Fraxynus* ou un *Corylus* malade (ces deux phanérogames sont presque tous attaqués en automne), il n'est pas rare d'observer des périthèces dispersés sur un plus ou moins grand nombre d'espèces différentes. C'est ainsi que j'ai pu recueillir ce champignon sur :

Acer campestre, L. — *Berberis vulgaris*, L. — *Brachypodium pinnatum*, R. Br. — *Buxus sempervirens*, L. — *Clematis Vitalba*, L. — *Clinopodium vulgare*, L. — *Convolvulus arvensis*, L. — *Cornus sanguinea*, L. — *Coronilla Emerus*, L. — *Equisetum Telmateja*, Ehrh. — *Eupatorium cannabium*, L. — *Euphorbia amygdaloides*, L. — *Evonymus europæus*, L. — *Fragaria vesca*, L. — *Geranium Robertianum*, L. — *Geum urbanum*, L. — *Glechoma hederacea*, L. — *Hedera helix*, L. —

Heracleum Sphondylium, L. — *Ligustrum vulgare*, L. — *Lonicera Perichymenum*, L. — *Lonicera Xylosteum*, L. — *Origanum vulgare*, L. — *Peucedanum Cervaria*, Cass. — *Phœnixopus muralis*, Koch. — *Populus tremula*, L. — *Primula vulgaris*, Huds. — *Prunus spinosa*, L. — *Ranunculus acris*, L. — *Rhamnus Frangula*, L. — *Robinia Pseudacacia*, L. — *Rosa canina*, L. — *Rubus cœsius*, L. — *Rubus fruticosus*, L. — *Salix Caprea*, L. — *Salvia glutinosa*, L. — *Sambucus nigra*, L. — *Senecio Jacobæa*, L. — *Sorbus torminalis*, L. — *Spiræa Ulmaria*, L. — *Stachys silvatica*, L. — *Tamus communis*, L. — *Tilia platyphylla*, Scop. — *Tussilago Farfara*, L. — *Urtica dioica*, L. — *Valeriana officinalis*, L. — *Viburnum Lantana*, L. — *Viburnum Opulus*, L.

Je termine ce catalogue par la liste d'un certain nombre de phanérogames atteints d'*Oïdium*, mais dont l'espèce exacte n'a pu être déterminée, d'une part parce que la forme ascosporée fait défaut et d'autre part parce que sur ces diverses plantes il peut se développer deux et même trois Erysiphées différentes. Dans ces cas, seule la forme parfaite peut lever tous les doutes et, vu son absence, j'ai été obligé de laisser la détermination en suspens en attendant l'occasion de mettre une fois ou l'autre la main sur les asques et spores bien développés.

Sur : *Asperula odorata*, L. — Bois entre les Rasses et le Chasseron, Vaud. 25 juillet 1899. — Bois, Mont de Baulmes, Vaud. 21 septembre 1903.

Sur : *Astragalus Onobrychis*, L. — Tourbillon sur Sion, Valais. 10 août 1905.

Sur : *Barkhausia taraxacifolia*, Dec. — Versant sud du Mont de Baulmes, Vaud. 23 août 1901.

Sur : *Chrysanthemum indicum*. — Jardins, Neuchâtel. 17 novembre 1898.

Sur : *Cichorium Intybus*, L. — Giez sur Grandson, Vaud. 14 septembre 1898. — Montagny sur Yverdon, Vaud. 5 octobre 1903.

Sur : *Cucumis sativus*, L. — Jardins, Montagny sur Yverdon, Vaud. 3 septembre 1898.

Sur : *Cucurbita Pepo*, L. — Jardins, Montagny sur Yverdon. Vaud. 3 septembre 1898.

Sur : *Geum urbanum*, L. — Bois du Château de Montagny sur Yverdon, Vaud. 5 août 1899. — Bois entre Bellerive et Vésenaz, Genève. 24 juin 1902. — Saars, Neuchâtel. 4 juillet 1902.

Sur : *Homogyne alpina*, L. — Versant nord du Chasseron, Vaud. 4 octobre 1907.

Sur : *Lampsana communis*, L. — Bois du Château de Montagny sur Yverdon, Vaud. Septembre 1898.

Sur : *Phœnixopus muralis*, Koch. — Environs de Baulmes, Vaud. 5 octobre 1899.

Sur : *Picris hieracioides*, L. — Bord du lac, à Cortaillod, Neuchâtel. 5 décembre 1898. — Champs, Tuileries de Grandson, Vaud. 18 août 1903.

Sur : *Plantago alpina*, L. — Rochers de Naye, Vaud. Septembre 1898. — Pâturages, Guggistafel, Lötschenthal, Valais. 4 août 1905.

Sur : *Polemonium cœruleum*, L. — La Chaux près Sainte-Croix, Vaud. 25 septembre 1903.

Sur : *Potentilla reptans*, L. — Marais d'Essert, près Champvent, Vaud. 27 septembre 1907.

Sur : *Senecio Jacobæa*, L. — Champs, Tuileries de Grandson, Vaud. 27 septembre 1899. — Bois du Château de Montagny sur Yverdon, Vaud. 20 septembre 1902.

Sur : *Senecio viscosus*, L. — Crebillon, versant sud des Aiguilles de Baulmes, Vaud. 25 septembre 1907.

Sur : *Senecio vulgaris*, L. — Champs, Montagny sur Yverdon, Vaud. Octobre 1898. — Bord du lac de Neuchâtel, à Grandson, Vaud. 30 août 1899.

Sur : *Serratula tinctoria*, L. — Marais d'Yverdon, Vaud. 8 septembre 1899.

Sur : *Silene nutans*, L. — Bord du lac de Neuchâtel, à Grandson, Vaud. 7 octobre 1903.

Sur : *Silene Otites*, Sm. — Tourbillon sur Sion, Valais. 10 août 1905.

Sur : *Teucrium Chamædrys*, L. — Rochers, derrière les usines de Baulmes, Vaud. 5 août 1901.

Sur : *Tragopogon porrifolius*, L. — Jardin, Champvent, Vaud. 4 septembre 1900.

Sur : *Valeriana montana*, L. — Pâturages, versant nord du Chasseron, Vaud. 10 octobre 1900. — Pâturages, haut de la Combe d'Envers, Colombier de Gex, Jura français. 6 septembre 1904.

Sur : *Valeriana tripteris*, L. — Pâturages, Mauvoisin, vallée de Bagnes, Valais. 31 juillet 1906.

Il est facile, en parcourant la longue énumération qui précède, de se rendre compte de la grande quantité d'Erysiphes que renferme notre flore et si, à ce que j'ai mentionné, on ajoute *Uncinula clandestina* sur *Ulmus* récolté près de Genève, on constatera que déjà dans cette petite partie de la Suisse que j'ai pu étudier quelque peu à fond, il m'a été possible de recueillir presque toutes les espèces indiquées en Europe. Dans l'intérêt de ceux qui s'occupent de ce groupe de champignons, j'ai pensé qu'il serait de quelque utilité d'attirer l'attention sur ce qui a été trouvé en dehors de nos frontières et c'est pourquoi, en terminant, je donnerai une rapide indication de ce qui, à ma connaissance, manque à notre flore, espérant que des recherches ultérieures parviendront à combler peu à peu les quelques lacunes qui existent encore pour que nous possédions toutes les Erysiphées européennes.

1° PODOSPHÆRA SCHLECHTENDALII, Lév., trouvé en France sur *Salix alba* et *viminalis*.

2° PODOSPHÆRA LEUCOTRICHA (Ell. et Everh.), sur *Pirus Malus*.

3° MICROSPHÆRA ALNI (Wallr.), var. VACCINI (Schwein.), sur *Andromeda* sp. et *Vaccinium Myrtillus*.

4° MICROSPHÆRA FERRUGINEA, Erikss., en Suède sur *Verbena hybrida* cult.

5° MICROSPHÆRA BÄUMLERI, P. Magn., sur *Vicia silvatica*.

6° MICROSPHÆRA GUARINONII, Bri et Cav, en Italie, sur *Laburnum vulgare*.

7° ERYSIPHE TAURICA, Lév., indiqué sur un assez grand nombre de phanérogames et en particulier sur diverses Composées.

Enfin, on indique encore dans l'Amérique du Nord : MICROSPHÆRA RUSSELLII, Clinton, sur *Oxalis stricta* et *corniculata*; MICROSPHÆRA EUPHORBIÆ (Peck.), Berk. et Curt., sur *Colutea arborescens* et, enfin, ERYSIPHE AGGREGATA (Peck.), Farl., sur *Alnus incana* et *viridis*.

A PROPOS DE DEUX THÉORÈMES DE GÉOMÉTRIE ÉLÉMENTAIRE

PAR L. ISELY, PROFESSEUR

Les traditions sont vivaces. Elles engendrent le plus souvent la routine. C'est ainsi que certaines erreurs, plus ou moins manifestes, se transmettent inaltérées de génération en génération. Les fils apprennent les mêmes définitions vicieuses, les mêmes propositions incorrectes ou incomplètes qu'ont apprises leurs pères. Ne dit-on pas couramment de nos jours encore que la ligne droite est le *plus court chemin* d'un point à un autre ; que deux parallèles *ne se rencontrent point*, quelque loin qu'on les prolonge, etc.? Et cependant, que de progrès accomplis par la science géométrique depuis l'époque où Euclide en jetait les premières bases ! L'enseignement actuel semble les ignorer presque totalement.

Ouvrons, pour nous en convaincre, l'un des traités de géométrie les plus récents et les plus hardiment novateurs, celui de MM. Niewenglowski et Gérard. A la page 71 du tome premier (*Géométrie plane*), nous lisons l'énoncé suivant :

« Par trois points A, B, C, *non en ligne droite*, on peut faire passer une circonférence, et on n'en peut faire passer qu'une. »

La notion de l'*infini* enlève à cet énoncé son caractère restrictif, tout en lui laissant toute sa rigueur. Comme le fait fort justement remarquer M. L. Maillard dans ses *Eléments de géométrie*[1], trop peu connus chez nous, si les trois points donnés sont en ligne droite, la circonférence qui passe par ces points se confond avec cette droite elle-même. L'illustre géomètre allemand A. Clebsch prête à cette conception de la droite, qui peut paraître quelque peu risquée, la grande autorité de son nom. « Une ligne droite, dit-il dans ses *Leçons sur la géométrie*, recueillies et complétées par F. Lindemann, forme, d'après notre définition du cercle, conjointement avec la droite de l'infini, un cercle (de rayon infiniment grand[2]). » La construction graphique, devenue classique et que con-

[1] Chez Attinger frères, éditeurs. Neuchâtel, 1893.

[2] Traduction française par A. Benoist. Gauthier-Villars, imprimeur-libraire, Paris, 1879-1883. t. I, p. 190 (note).

naissent tous les élèves de nos établissements secondaires, le montre clairement si l'on admet, avec Desargues, que deux parallèles ont un point commun à l'infini. Ce point est le centre d'une circonférence de rayon infiniment grand, qui n'est autre que la droite sur laquelle se trouvent les points en question.

La géométrie analytique corrobore pleinement cette manière de voir. L'équation du cercle qui passe par les trois points *quelconques* (x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3), fournie par la *résultante* d'un système linéaire par rapport aux paramètres, peut abréviativement s'écrire comme il suit :

$$\begin{vmatrix} \varphi & x & y & 1 \\ \varphi_1 & x_1 & y_1 & 1 \\ \varphi_2 & x_2 & y_2 & 1 \\ \varphi_3 & x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix} = 0,$$

en posant symboliquement

$$\varphi(x, y) \equiv x^2 + 2xy\cos\theta + y^2,$$

si les axes sont obliques et que $XOY = \theta$; ou bien

$$\varphi(x, y) = x^2 + y^2,$$

si les axes sont rectangulaires, ce que nous supposerons dans ce qui va suivre.

En développant le déterminant du quatrième ordre placé dans le premier membre suivant les éléments de la première colonne, l'équation ci-dessus deviendra

$$\varphi \cdot \Delta + \varphi_1 \cdot \Delta_1 + \varphi_2 \cdot \Delta_2 + \varphi_3 \cdot \Delta_3 = 0,$$

$\Delta, \Delta_1, \Delta_2, \Delta_3$, étant les *premiers mineurs* du déterminant primitif auxquels on doit donner des signes alternativement positifs et négatifs.

Or, dans le cas particulier où les trois points considérés sont en ligne droite, on a la condition

$$\Delta = \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix} = 0.$$

L'équation du cercle perd alors le terme $\varphi \cdot \Delta$, et se réduit au premier degré en x et y. Elle représente donc une *ligne droite*. De plus, cette dernière est bien celle qui passe par les

points $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3)$, puisque son équation fiée en y faisant simultanément

$$\Delta_1 = \Delta_2 = \Delta_3 = o,$$

et que chacune de ces trois relations exprime que en question contient deux des points donnés.

On aurait pu développer le même déterminant trième ordre suivant les éléments de sa première mettre l'équation du cercle sous la forme

$$\varphi . \Delta + x . \Delta' + y . \Delta'' + \Delta''' = o,$$

en attribuant aux mineurs $\Delta, \Delta', \Delta'', \Delta'''$ des signes al ment positifs et négatifs. Les coordonnées du centr raient alors, *en observant les signes des mineurs*, équations, obtenues en égalant à zéro les dérivées du premier ordre par rapport à x et à y :

$$2\Delta . x + \Delta' = o,$$
$$2\Delta . y + \Delta'' = o;$$

d'où l'on tire aisément

$$x = -\frac{\Delta'}{2\Delta}, \; y = -\frac{\Delta''}{2\Delta}.$$

Pour $\Delta = o$, ces valeurs deviennent infinies et, p le centre du cercle est rejeté à l'infini. C'est le cas o sément, les trois points donnés sont en ligne droite. conférence qu'ils déterminent a donc alors un rayon ir grand.

Mais il y a plus. On sait que *tous* les cercles d'u plan passent par les deux *points cycliques* imaginaires la dénomination de Laguerre, par les *ombilics* de situés sur la *droite de l'infini*. Il s'ensuit que celle-c térisée par l'équation en coordonnées homogènes z aussi partie intégrante de cette variété de la circonfé *droite-cercle*. L'hypothèse de Clebsch susmentionnée s ainsi pleinement justifiée.

Il convient donc de substituer à l'énoncé ci-c suivant :

« Par trois points *distincts* quelconques d'un plan, toujours faire passer une circonférence, et on n'en p passer qu'une.»

ous insistons sur le vocable conditionnel *distincts* que soulignons. Si l'un des points en question *dépendait* manière quelconque des deux autres, si par exemple ,) coïncidait avec (x_2, y_2), il y aurait *indétermination*, en ıs que par les trois points, ne formant en réalité qu'un ıe de deux points distincts, passeraient une infinité de ıs, constituant dans leur ensemble ce qu'on est convenu ıeler un *faisceau de cercles*, ayant ces points pour *points* ıe. Dans ce cas, en effet, les coordonnées du centre trou- plus haut sont de la forme $\frac{0}{0}$; il y a donc une infinité ıntres tous situés sur la perpendiculaire menée par le u de la distance des points de base. Parmi ces cercles, il ıout spécialement distinguer la droite elle-même (cercle ıyon infiniment grand), leur *axe radical* commun, et les points (cercles de rayon infiniment petit) auxquels Pon- a donné le nom de *points limites* du faisceau.

ıns l'espace à trois dimensions, les choses se passent ɜment de même. A la proposition: « Par quatre points C, D, *non situés dans un même plan*, on peut faire passer phère, et on n'en peut faire passer qu'une », il convien- à l'avenir de substituer celle-ci, plus conforme à nos actuelles sur les êtres géométriques: « Par quatre points *ts* quelconques de l'espace, on peut toujours faire passer phère, et on n'en peut faire passer qu'une ».

ıs quatre points donnés sont les sommets d'un tétraèdre: ıtre de la sphère circonscrite résulte de l'intersection des perpendiculaires aux arêtes en leurs milieux. Dans le articulier où ces points appartiennent au même plan *rangle complet)*, le centre de la sphère circonscrite est à l'infini. Le plan des quatre points constitue alors, intement avec le *plan de l'infini*, la sphère en question re de rayon infiniment grand).

ı géométrie analytique, dans son langage concis et rsel, corrobore de nouveau pleinement cette manière de

ı désignant, pour abréger, par $\varphi(x, y, z)$ la forme *ter- quadratique* $x^2+y^2+z^2$, en coordonnées rectangulaires, ıtion de la sphère passant par les points (x_1, y_1, z_1), $, z_2)$, (x_3, y_3, z_3), (x_4, y_4, z_4) sera

$$\begin{vmatrix} \varphi & x & y & z & 1 \\ \varphi_1 & x_1 & y_1 & z_1 & 1 \\ \varphi_2 & x_2 & y_2 & z_2 & 1 \\ \varphi_3 & x_3 & y_3 & z_3 & 1 \\ \varphi_4 & x_4 & y_4 & z_4 & 1 \end{vmatrix} = 0.$$

En développant ce déterminant du cinquième ordre su les éléments de sa première colonne, cette équation d

$$\varphi . \Delta + \varphi_1 . \Delta_1 + \varphi_2 . \Delta_2 + \varphi_3 . \Delta_3 + \varphi_4 . \Delta_4 = o,$$

les mineurs $\Delta, \Delta_1, \Delta_2, \Delta_3, \Delta_4$ étant alternativement posit négatifs.

Or, si les quatre points sont dans un même plan, coordonnées sont liées par la condition

$$\Delta = \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & z_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & z_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & z_3 & 1 \\ x_4 & y_4 & z_4 & 1 \end{vmatrix} = 0.$$

L'équation de la sphère perd alors sa partie du s degré, et définit un plan. Celui-ci renferme les poir question, puisque les conditions

$$\Delta_1 = \Delta_2 = \Delta_3 = \Delta_4 = o,$$

qui vérifient son équation, expriment qu'il passe succe ment par chacun des groupes formés de trois de ces p

Le même déterminant du cinquième ordre, déve suivant les éléments de sa première ligne, conduit à expression de la forme

$$\varphi . \Delta + x . \Delta' + y . \Delta'' + z . \Delta''' + \Delta'''' = o,$$

en attribuant alternativement aux mineurs des signes p et négatifs.

Les coordonnées du centre de la sphère, que cette tion représente, s'obtiennent en égalant les dérivées par du premier ordre à zéro; ce qui donne:

$$\begin{aligned} 2\Delta . x + \Delta' &= o, \\ 2\Delta . y + \Delta'' &= o, \\ 2\Delta . z + \Delta''' &= o, \end{aligned}$$

d'où l'on tire aisément

$$x = -\frac{\Delta'}{2\Delta},$$

$$y = -\frac{\Delta''}{2\Delta},$$

$$z = -\frac{\Delta'''}{2\Delta}.$$

Pour $\Delta = o$, ces coordonnées deviennent infinies; le centre de la sphère est donc rejeté à l'infini. Mais il y a plus. Comme toutes les sphères passent par le même cercle imaginaire, le *cercle de l'infini*, situé dans le *plan de l'infini*, ce dernier constitue avec le plan des quatre points lui-même une sphère de rayon infiniment grand.

Cette détermination exige que les quatre points donnés soient réellement *distincts*. Si la position de l'un d'eux *dépendait* d'une manière quelconque de celle des trois autres, par exemple si les points en question étaient les sommets d'un quadrangle *inscrit* à un cercle, les coordonnées du centre susmentionnées seraient *indéterminées*. L'on aurait alors affaire à ce qu'on est convenu d'appeler un *faisceau de sphères*, passant toutes par le cercle des quatre points donnés. Le plan de celui-ci (*plan radical*) fait aussi partie de ce faisceau (sphère de rayon infiniment grand), ainsi que les *sphères limites* (de rayon infiniment petit), qui sont deux points, réels ou imaginaires, situés à égale distance du plan radical.

D'ailleurs, on passe aisément du cas du plan à celui de l'espace proprement dit par une simple rotation. Soient, en effet, une droite D à l'infini et une sphère S de centre O. Le plan OD coupe la sphère suivant un cercle C, qui rencontre D aux deux points cycliques du plan OD.

En faisant tourner le cercle C de façon qu'il engendre la sphère, la droite D engendrera de son côté le plan de l'infini, et les points cycliques décrivent dans ce plan une circonférence (*cercle de l'infini*), qui sera la même pour toutes les sphères possibles, puisque dans le plan les points cycliques sont les mêmes pour tous les cercles possibles[1].

En particulier, faisons tourner un faisceau de cercles autour de la ligne des centres; il en résultera un faisceau de sphères. L'axe radical (cercle de rayon infiniment grand)

[1] J. Richard, *Leçons sur les méthodes de la géométrie moderne*, 2me édition, p. 100. Paris, Librairie scientifique A. Hermann, 1900.

engendrera le plan radical (sphère de rayon infiniment grand et les *points de base* du premier faisceau décriront, dans c plan, la circonférence commune *(cercle de base)* aux sphère du second. Les *points limites* du système de cercles, point qui peuvent être regardés comme des cercles infiniment petits, donneront naissance aux *sphères limites* du système d sphères. Cette correspondance parfaite entre les deux sorte de faisceaux justifie pleinement notre manière de voir, puis qu'elle ramène le cas de l'espace à celui du plan où l nombre des éléments déterminatifs est *insuffisant*.

———✻———

LES FLORAISONS TARDIVES

PAR H. SPINNER, PROFESSEUR

A chaque arrière-automne, lorsque les fortes gelées ne se produisent pas hâtivement, on remarque toute une série de végétaux qui se recouvrent de fleurs et même fructifient à nouveau.

L'automne de 1907 ayant été particulièrement favorable à des observations de ce genre, j'ai été conduit à les classer et à établir les groupes suivants :

1. *Des floraisons continues ;* 2. *des floraisons successives ;* 3. *des floraisons retardées ;* 4. *des floraisons avancées ;* 5. *des floraisons anormales.*

1. Les floraisons continues.

Il existe quelques espèces qui, à partir de leur floraison normale, fleurissent sans interruption jusqu'aux premiers froids qui tuent la plante. Ces végétaux sont très peu nombreux. Nous n'avons observé que : *Tropæolum majus, Solanum Lycopersicum, Medicago lupulina, Rosa* spec. Le phénomène de ces floraisons continues ne se rencontre guère que dans les jardins, pour des végétaux dont les conditions d'existence sont facilitées par l'homme. Le cas est particulièrement remarquable pour le lupuline et les églantiers, dont la période de floraison à l'état sauvage est tout à fait limitée.

2. Les floraisons successives.

On connaît toute une série de végétaux dont le zéro spécifique est très bas et qui par conséquent peuvent fructifier et germer tant qu'il ne gèle pas. Ce sont spécialement des espèces rudérales ou des jachères telles que *Poa annua, Senecio vulgaris* et *viscosus, Sonchus,* spec., *Erigeron canadensis, Stellaria media, Cerastium,* spec., *Anagallis, Lamium purpureum, Veronica,* spec., *Medicago lupulina, Bellis perennis,* etc., etc. Plusieurs générations peuvent se succéder en douze mois, de sorte que ces espèces devraient être appelées *semestrielles* plutôt qu'annuelles.

En général, ces espèces sont très résistantes, de sorte qu chez elles une floraison arrêtée par le froid, n'est pas forc ment anéantie, mais seulement suspendue jusqu'au dége Un cas intéressant que nous avons observé est celui d'u *Dianthus* de jardin dont la seconde floraison, en novembr fut subitement interrompue par un fort gel. Les fleurs : périrent point, mais pendant cinq mois elles dégelèrent et r gelèrent alternativement, suivant la température. En av elles s'épanouirent encore, pour pourrir peu après. De sem blables phénomènes ont du reste été observés plus d'une f jusque dans les régions polaires.

3. Les floraisons retardées.

La flore de nos régions a souvent à subir de rudes teintes du froid lors du premier développement des bourgeo A la place des jeunes pousses anéanties, s'en forment de no velles dont la structure anatomique démontre l'affaiblissem de la force de croissance. Souvent même ces bourgeons remplacement demeurent à l'état latent, pour ne se développ normalement que l'année suivante. Survienne un autom spécialement doux, ils pourront développer feuilles et fleu avec six mois d'avance. Nos arbres fruitiers présentent parf ce phénomène qu'on pourrait qualifier d'«avancement d' retard». Nous l'avons observé durant plusieurs années : deux marronniers rouges *(Æsculus rubicunda)* plantés à pro mité du port de Neuchâtel. Dans la règle, ils ont une secon floraison partielle en novembre. Or, en 1907, malgré la l gueur exceptionnelle de l'automne, pas trace de secon floraison. C'est que le printemps précédent avait été long ment froid, la floraison normale a été entièrement retar et il n'y a pas eu formation de bourgeons à vie latente.

4. Les floraisons avancées.

Lorsque la saison est d'une douceur exceptionnelle, bien lorsque le végétal bénéficie d'une situation privilégi il se peut que toute la plante participe à une floraison p coce. Ce phénomène très général est plus fréquent sur hauteurs que les précédents et semble propre aux espè vivaces : *Viola,* spec., *Primula,* spec., *Bellis perennis, Gentia* spec., *Corylus, Rubus Idæus,* arbres fruitiers, etc., etc.

Ainsi, le 22 décembre 1907, nous avons cueilli sur Té

de-Ran, à 1400 m. d'altitude, sur des aspérités de rochers dépourvues de neige, *Draba aïzoides, Cerastium arvense, Bellis perennis, Alchemilla Hoppeana, Sesleria cœrulea.* En janvier 1908, on trouvait *Gentiana verna* à la Côte-aux-Fées, par 1100 m. d'altitude.

Lorsque ces floraisons avancées se reportent déjà sur la fin de l'année précédente, on pourrait les confondre avec des floraisons retardées, mais il est facile de les en distinguer par la généralisation du phénomène sur la même plante et par le développement plus normal des organes floraux.

5. Les floraisons anormales.

Les cas étudiés jusqu'ici ne présentent en somme rien d'extraordinaire. Ce qui le paraît davantage, c'est que des plantes annuelles ou des parties annuelles de plantes vivaces ayant complètement terminé leur cycle vital, ayant l'apparence desséchées et mortes, refleurissent à l'arrière-automne. Nous avons spécialement observé la chose sur des *Delphinium* et des *Nigella* annuels, sur des tiges caduques de *Cirsium arvense, Hypochæris radicata, Cheiranthus Cheiri, Centaurea jacea,* etc. Chez *Delphinium* et *Nigella,* les nouvelles fleurs apparaissent à l'aisselle de feuilles desséchées alors que les premiers fruits sont vidés depuis longtemps. La nouvelle inflorescence se mélange donc parfaitement à l'ancienne. Chez *Cheiranthus,* au contraire, elles sont distinctes. Les rameaux qui ont fleuri au printemps sont terminés par une longue grappe nue de siliques tout à fait sèches. C'est l'extrémité de ces rameaux qui, en automne, développe une nouvelle rosette de feuilles et une nouvelle inflorescence superposée à la première. Chez *Hypochæris* et *Cirsium,* le cas est semblable à celui de *Nigella,* mais de nouvelles feuilles se développent avant de nouvelles fleurs.

Conclusions.

Pour servir de base à nos conclusions, donnons d'abord la liste des plantes que nous avons trouvées en fleurs dans la seconde moitié de décembre 1907 et cela dans l'ordre de leurs périodes reproductrices.

a. Plantes à période indéfinie.

Capsella Bursa pastoris, Stellaria media, Anagallis arvensis, Mercurialis annuus, Geranium molle, Senecio vulgaris et *S. viscosus, Erigeron canadensis, Lamium purpureum, Veronica,* spec., soit 10 espèces.

b. Plantes annuelles.

Sonchus oleraceus, Delphinium, Nigella, Calendula arvensis, Crepis virens, Lampsana communis, Phænopus muralis, Trifolium arvense, Iberis, Linaria cymbalaria, Teucrium botrys, Tropæolum majus, Solanum Lycopersicum, soit 13 espèces.

c. Plantes bisannuelles.

Malva silvestris, Althæa rosea, Libanotis montana, soit 3 espèces.

d. Plantes vivaces.

Ranunculus montanus, Draba aizoides, Fragaria vesca, Potentilla verne, Rubus Idæus, Alchemilla Hoppeana, Rosa, spec., *Trifolium pratense, Cirsium arvense, Hypochæris radicata, Centaurea iacea, Hieracium murorum, Bellis perennis, Gentiana verna, Calamintha acinos, Sesleria cærulea, Bromus erectus, Poa,* spec., *Taraxacum officinale,* soit 19 espèces.

e. Plantes à période variable.

Poa annua, Hordeum murinum, Lepidium campestre, Cheiranthus Cheiri, Cerastium arvense, Cerefolium sativum, Geranium Robertianum, Medicago lupulina, Verbascum Lychnitis, soit 9 espèces.

Au total nous avons donc 54 espèces, sans tenir compte des *Viola, Primula, Pirus, Prunus, Æsculus,* etc., observés en fleurs à la fin d'autres années, et avec lesquels nous atteindrions facilement un total de 65 espèces.

Nous avons aussi observé quelques Muscinées, ainsi *Barbula muralis, Orthotrichum anomalum* en pleine formation de sporogones, *Marchantia polymorpha* formant des propagules, mais nous nous bornerons aux phanérogames.

Si nous classons ces 54 espèces d'après leurs familles, nous obtenons :

14 Composées, 5 Graminées, 5 Crucifères, 5 Rosacées, 3 Renonculacées, Papilionacées, Caryophyllées, Labiées, Scrofulariées, 2 Géraniacées, Malvacées, Ombellifères, 1 Euphorbiacée, Tropæolée, Solanée, Gentianée, soit 49 Dicotylédones et 5 Monocotylédones.

En les classant d'après leur habitat, nous avons : 25 plantes rudérales (décombres, jardins, vieux murs, etc.); 17 plantes des rochers, des bois ou des champs, 12 plantes cultivées, soit 37 espèces ou le 69 % qui voisinent nos habitations.

Influence réciproque des floraisons d'automne et de la lutte pour l'existence.

Les floraisons retardées et anormales ne sauraient qu'être nisibles à la plante qu'elles épuisent inutilement, puisque es graines qu'elles pourraient produire n'ont aucune chance le pouvoir germer durant l'hiver.

Les floraisons avancées et continues sont indifférentes à e point de vue, car les avantages dérivant d'une maturation lus précoce sont souvent annihilés par les dangers des retours le froid. Pour les espèces résistantes de la montagne, telle *Draba aizoides,* l'avantage est réel, car les graines mûries très ôt tombent sur un sol encore dénudé et trouvent facilement ne place pour germer.

Ce même avantage est surtout remarquable chez les espèces à floraisons successives. Elles habitent des territoires où la lutte pour l'existence est des plus âpres, aussi la brièveté de leur cycle vital leur est-elle très précieuse. Nous observons depuis des années, dans un carré de verdure en pleine ville, la lutte qui se poursuit entre graminées d'une part, et *Bellis* et *Veronica* de l'autre. Chaque année marque un succès de cette dernière association, dont les floraisons d'arrière-automne donnent des graines parfaites. Le gazon primitivement semé recule, étouffé sous les rosettes précoces de ses concurrentes.

Influence de l'altitude.

Des 54 espèces indiquées, 7 seulement ont été cueillies à plus de 1000 m. d'altitude et les 7 sont des espèces vivaces présentant une floraison avancée. Les autres phénomènes paraissent donc être proprement spécifiques.

Si l'on transplante des exemplaires d'une même espèce ayant crû à des altitudes différentes, ils conservent leurs caractères acquis. Ainsi, dans mon jardin, à 500 m. d'altitude, dans un terrain sec, ensoleillé, j'ai deux pieds de framboisiers, l'un provenant de la Tourne, à près de 1000 m. d'altitude, l'une station très sèche, très exposée, l'autre des gorges de l'Areuse, de 600 m. d'altitude, d'une station ombragée.

Le premier a conservé depuis cinq ans sa taille plus petite, une floraison normale plus précoce de huit jours. Le second, beaucoup plus gros, ne fleurit que plus tard, comme il le faisait à l'ombre dans les gorges, mais malgré cela présente

assez régulièrement une seconde floraison en automne. C sont les pousses de l'année suivante qui prennent six mo d'avance.

Influence sur la durée du cycle vital.

Nous avons vu que 9 des espèces observées présente une variabilité plus ou moins considérable dans la durée d leur cycle vital, ainsi *Cerefolium sativum* est annuel ou bisa nuel, *Lepidium campestre* bisannuel ou vivace, *Medicago lup line* annuel, bisannuel ou vivace, etc.

On sait depuis longtemps que des plantes annuelles d contrées chaudes ou tempérées allongent leur cycle vital s la montagne ou vers le nord, ainsi *Poa annua*. La mê observation mérite d'être faite pour les floraisons d'arriè automne qui prolongeant extraordinairement la vitalité d'u plante, peuvent dans des conditions spéciales lui faire travers l'hiver. Survienne une série d'hivers favorables, l'adaptati se fera insensiblement et la plante deviendra bisannuelle vivace. Ainsi *Geranium Robertianum*[1], *Verbascum Lychnit Iberis* de jardin que nous avons observés plus d'une fois.

Influence sur la structure morphologique et anatomique de la plante.

Etudions quelques exemples :

D'abord *Rubus Idæus*. Les fleurs de la floraison très avanc étaient absolument semblables à celles de l'été. Quant a fruits, ils étaient plus gros, plus pâles, plus fades, avec gros noyaux dans les grains. Les feuilles d'un bourgeon flo fère terminal s'étaient seules développées.

Ensuite *Delphinium* et *Nigella*. Les fleurs d'automne so plus petites, plus pâles que les fleurs normales. Les organ sexuels examinés au microscope paraissent bien développé Par contre nous avons noté quelques différences dans structure des pédoncules. Leur épiderme est plus poilu, mésophylle chlorophyllien plus développé, la moelle tr réduite, toutes circonstances indiquant une adaptation à u lumière plus faible et à une température moins élevée.

Nous avons observé plus spécialement *Nigella*. Les pièc périgonales sont en été d'un bleu vif. En automne, le bl

[1] Voir aussi Dr Robert-Tissot. *Bull. Soc. neuch. de Géogr.*, année 19

lit, verdit, de sorte qu'après quelques semaines de seconde raison tout est d'un vert pâle. Les carpelles primitivement 5, diminuent graduellement jusqu'à 2 et restent de très ble taille, tout en montrant des ovules bien constitués.

Des observations analogues ont été faites ailleurs, ainsi r *Campanula pyramidalis*[1], plante d'appartement. Le nombre s pièces florales tombait de 5 à 3 et s'arrêtait à ce nombre. a voulu en tirer la conclusion que ce mode de régression it un rappel de la descendance possible de la classe des cotylédones de celle des Monocotylédones.

Outre que les documents paléobotaniques s'opposent à cette erprétation, nous relèverons le fait que chez *Nigella* le mbre des pistils est même descendu à 2. Nous pensons c qu'il s'agit là uniquement d'un phénomène dû à l'affaisement de la force de croissance par l'avortement précoce pièces manquantes.

on entre les floraisons d'automne et l'entité du genre.

Il a été souvent remarqué que les espèces d'un même re s'excluent généralement des mêmes stations. On peut dire autant pour la question qui nous occupe, c'est qu'il a guère qu'une espèce d'un même genre qui présente le me phénomène. Une exception apparente est celle des *cio vulgaris* et *viscosus* qui habitent tous deux les mêmes ions et présentent des floraisons successives. Ce fait milite ement en faveur de l'opinion des botanistes qui veulent e du second une simple variété du premier.

Dans la règle, les espèces d'un même genre ne se font concurrence, étant adaptées à des conditions d'existence érentes.

M. Thiébaud. *Rameau de Sapin*, mars 1908.

assez régulièrement une seconde floraison en automne. Ce sont les pousses de l'année suivante qui prennent six mois d'avance.

Influence sur la durée du cycle vital.

Nous avons vu que 9 des espèces observées présentent une variabilité plus ou moins considérable dans la durée de leur cycle vital, ainsi *Cerefolium sativum* est annuel ou bisannuel, *Lepidium campestre* bisannuel ou vivace, *Medicago lupuline* annuel, bisannuel ou vivace, etc.

On sait depuis longtemps que des plantes annuelles des contrées chaudes ou tempérées allongent leur cycle vital sur la montagne ou vers le nord, ainsi *Poa annua*. La même observation mérite d'être faite pour les floraisons d'arrière-automne qui prolongeant extraordinairement la vitalité d'une plante, peuvent dans des conditions spéciales lui faire traverser l'hiver. Survienne une série d'hivers favorables, l'adaptation se fera insensiblement et la plante deviendra bisannuelle ou vivace. Ainsi *Geranium Robertianum*[1], *Verbascum Lychnitis*, *Iberis* de jardin que nous avons observés plus d'une fois.

Influence sur la structure morphologique et anatomique de la plante.

Etudions quelques exemples :

D'abord *Rubus Idæus*. Les fleurs de la floraison très avancée étaient absolument semblables à celles de l'été. Quant aux fruits, ils étaient plus gros, plus pâles, plus fades, avec de gros noyaux dans les grains. Les feuilles d'un bourgeon florifère terminal s'étaient seules développées.

Ensuite *Delphinium* et *Nigella*. Les fleurs d'automne sont plus petites, plus pâles que les fleurs normales. Les organes sexuels examinés au microscope paraissent bien développés. Par contre nous avons noté quelques différences dans la structure des pédoncules. Leur épiderme est plus poilu, le mésophylle chlorophyllien plus développé, la moelle très réduite, toutes circonstances indiquant une adaptation à une lumière plus faible et à une température moins élevée.

Nous avons observé plus spécialement *Nigella*. Les pièces périgonales sont en été d'un bleu vif. En automne, le bleu

[1] Voir aussi Dr Robert-Tissot. *Bull. Soc. neuch. de Géogr.*, année 1907.

pâlit, verdit, de sorte qu'après quelques semaines de seconde floraison tout est d'un vert pâle. Les carpelles primitivement de 5, diminuent graduellement jusqu'à 2 et restent de très faible taille, tout en montrant des ovules bien constitués.

Des observations analogues ont été faites ailleurs, ainsi sur *Campanula pyramidalis*[1], plante d'appartement. Le nombre des pièces florales tombait de 5 à 3 et s'arrêtait à ce nombre. On a voulu en tirer la conclusion que ce mode de régression était un rappel de la descendance possible de la classe des Dicotylédones de celle des Monocotylédones.

Outre que les documents paléobotaniques s'opposent à cette interprétation, nous relèverons le fait que chez *Nigella* le nombre des pistils est même descendu à 2. Nous pensons donc qu'il s'agit là uniquement d'un phénomène dû à l'affaiblissement de la force de croissance par l'avortement précoce des pièces manquantes.

Relation entre les floraisons d'automne et l'entité du genre.

Il a été souvent remarqué que les espèces d'un même genre s'excluent généralement des mêmes stations. On peut en dire autant pour la question qui nous occupe, c'est qu'il n'y a guère qu'une espèce d'un même genre qui présente le même phénomène. Une exception apparente est celle des *Senecio vulgaris* et *viscosus* qui habitent tous deux les mêmes stations et présentent des floraisons successives. Ce fait milite fortement en faveur de l'opinion des botanistes qui veulent faire du second une simple variété du premier.

Dans la règle, les espèces d'un même genre ne se font pas concurrence, étant adaptées à des conditions d'existence différentes.

M. Thiébaud. *Rameau de Sapin*, mars 1908.

DONNÉES HYDROLOGIQUES ET MÉTÉOROLOGIQUES

DANS LE CANTON DE NEUCHATEL, DE 1905 A 1907

PAR SAMUEL DE PERROT, INGÉNIEUR CIVIL

Les tableaux ont été dressés de la même manière que p les années précédentes, les données ayant été fournies a la plus grande amabilité par la direction du bureau cen météorologique à Zurich.

Pour rendre plus claires les variations, un tableau ré mant les moyennes de 1896 à 1907 a été dressé pour chac des lacs de Neuchâtel, Bienne et Morat. Les surfaces sor celles indiquées par feu M. le prof. Léon DuPasquier.

Une nouvelle courbe du plus grand intérêt figure sur celle des lacs à partir de 1906. Cette courbe représente les températures du lac de Neuchâtel prises au débarcadère de Serrières à un mètre de profondeur environ. Les observations sont faites autant que possible chaque jour à 11 h. $^1/_2$ du matin et représentent bien la température moyenne de la journée.

L'effet de la correction des eaux du Jura sur la végétation des bords du lac de Neuchâtel ressort très clairement de cette courbe.

En se reportant, par exemple, au 15 mai 1906, on voit la température descendre subitement de 15° à 10° pour n'atteindre de nouveau 15° que vers la fin de juin. Cette diminution de température n'est due qu'à l'eau froide du lac de Bienne refoulant à cette époque dans celui de Neuchâtel, et donne l'explication du fait qu'avant la correction les bains s'ouvraient un mois plus tôt qu'actuellement. L'énorme masse d'eau ainsi refroidie pendant un mois exerce certainement une influence sur la végétation et il est à espérer que par la suite ces observations fourniront des données permettant d'en calculer les effets.

Il serait de la plus grande utilité que des observations semblables soient faites dans la Thielle, dans l'Aar avant et après sa sortie du lac de Bienne, et enfin dans ce dernier.

Résumé des observations pluviométriques dans le canton.

MOYENNE DE 1905

STATIONS	1826-1905	1864-1905	1886-1905	1905	Jours de pluie	Eau par jour de pluie
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Genève	789	861	893	884		
Boudry			978	1038	116	8,9
Brenets				1515	204	7,4
Brévine				1452	176	8,3
Brot-Dessous. . .				1248	176	7,1
Cernier						
Chambrelien. . .				1249	155	8,1
Chaumont		994	1035	1096	114	9,6
Chaux-de-Fonds .				1535	201	7,6
Colombier				1016	154	6,6
Couvet				1314	174	7.6
Dombresson . . .			1083	1052	121	8,7
Hauts-Geneveys .				1548	188	8,2
Malvilliers						
Neuchâtel		864	899	1026	166	6,2
Ponts-de-Martel .			1298	1271	178	9,7
Saint-Sulpice. . .				1516	181	8,4
Serrières				878	141	6,2
Tête-de-Ran . . .						
Valangin				1145	168	6,8
Moyenne . . .				1272	163	7,8

Résumé des observations pluviométriques dans le canton.

MOYENNE DE 1906

STATIONS	1826-1906	1864-1906	1886-1906	1906	Jours de pluie	Eau par jour de pluie
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Genève	839	855	878	588		
Boudry			995	981	115	8,5
Brenets				1328	160	8,3
Brévine				1211	156	7,8
Brot-Dessous. . .				1054	153	6,9
Cernier				978	156	6,2
Chambrelien . . .				1063	135	7,9
Chaumont		996	1028	1053	107	9,8
Chaux-de-Fonds .				1331	185	7,2
Colombier				826	125	6,6
Couvet				1082	166	6,5
Dombresson . . .			1077	948	117	8,1
Hauts-Geneveys .				1399	167	8,4
Malvilliers				1047	147	7,1
Neuchâtel		929	893	773	141	5,5
Ponts-de-Martel .			1302	1387	162	8,6
Saint-Sulpice. . .				1380	154	9,0
Serrières				658	130	5,0
Tête-de-Ran . . .						
Valangin				978	147	6,7
Moyenne . . .				1082	145,7	7,4

Résumé des observations pluviométriques dans le canton.

MOYENNE DE 1907

STATIONS	1826-1907	1864-1907	1886-1907	1907	Jours de pluie	Eau par jour de pluie
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Genève	840,6	833,9	881,0	941,2		
Boudry			974,6	894,0	130	6,9
Brenets				1262,3	148	**8,5**
Brévine				1282,1	160	8,0
Brot-Dessous. . .				970,9	158	6,1
Cernier				952,1	165	5,8
Chambrelien . . .				970,5	139	7,0
Chaumont		994,3	1024,1	941,0	141	6,7
Chaux-de-Fonds .				1228,2	**197**	6,2
Colombier				812,4	136	6,0
Couvet				1105,2	178	6,2
Dombresson . . .			1071,2	954,3	**125**	7,6
Hauts-Geneveys .				1241,7	181	6,9
Malvilliers				1084,9	148	7,3
Neuchâtel		925,9	889,1	800,4	153	5,2
Ponts-de-Martel .			1294,5	1130,6	156	7,2
Saint-Sulpice. . .				1316,3	161	8,2
Serrières				670,8	140	**4,8**
Tête-de-Ran . . .				1125,5	137	8,2
Valangin				904,7	167	5,4
Moyenne . . .				1034,1	153,6	6,8

Observations pluviométriques moyennes mensuelles et annuelles en 1905.

Années	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octob.	Nov.	Déc.	Année	1826-1905	1864-1905	1886-1905
Moyenne	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	%	%	%
Station de comparaison : Observatoire de Genève, alt. 408 m.																
1826-1905	45,0	42,1	48,9	62,6	79,5	76,4	73,6	88,0	92,2	104,4	75,8	54	842,5	100	—	—
1864-1905	42,1	47,8	53,2	67,1	79,0	75,1	77,4	94,9	82	109,1	76,0	57,3	861,0	109,2	100	—
1886-1905	43,3	52,9	58,1	69,3	74,4	78,5	78,5	101,5	79,3	118,8	80,0	58,0	892,6	113,1	103,6	100
1905	26,2	5,0	92,0	51,0	71,0	36,5	18,0	188,6	149,8	39,1	108,7	52,8	838,7	112,0	102,5	98,9
Station de Neuchâtel : Observatoire, alt. 488 m.																
1864-1905	50,6	55,2	63,2	71,6	80,1	99,6	90,2	99,4	83,5	98,5	71,8	68,7	932,5	—	100	—
1886-1905	46,2	52,8	63,9	69,2	68,8	102,9	90,6	104,1	74,5	95,4	62,8	68,2	899,3	—	104,1	100
1905	55,1	17,0	106,4	84,0	52,8	111,4	46,2	182,7	149,5	60,5	115,2	44,9	1025,7	—	108,6	114
Station de Chaumont, alt. 1128 m.																
1864-1905	52,9	54,0	65,0	74,3	88,1	110,1	100,4	111,3	89,6	106,4	75,5	66,6	994,2	—	100	—
1886-1905	59,5	62,7	76,9	77,5	83,3	116,5	103,4	117,2	85,2	106,6	72,8	74,0	1035,6	—	104,1	100
1905	49,4	19,2	68,2	34,6	67,7	134,0	50,5	209,5	117,0	121,0	178,6	46,5	1096,2	—	110,1	105,8
Station de Boudry, alt. 488 m.																
1886-1905	50,3	64,4	76,7	78,1	70,9	102,6	87,8	106,6	87,3	105,0	74,0	74,5	978,2	—	—	100
1905	39,7	9,3	69,8	133,5	91,8	72,8	50,5	201,7	168,1	57,8	125,2	17,7	1037,9	—	—	106,1
Station des Brenets, alt. 895 m.																
1905	119,3	44,3	149,3	151,8	102,9	106,0	89,1	240,6	159,2	114,5	165,2	73,1	1515,3	—	—	—
Station de La Brévine, alt. 1058 m.																
1905	87,4	37,8	176,7	163,3	114,8	102,1	71,5	255,1	130,4	105,5	142,0	65,3	1451,9	—	—	—
Station de Brot-Déssous, alt. 865 m.																
1905	52,2	19,8	127,2	130,8	131,1	90,9	45,2	205,6	143,3	94,0	143,5	55,1	1247,7		—	
Station de Gennier, alt. 790 m.																

Résumé des observations pluviométriques dans le canton.

MOYENNE DE 1905

STATIONS	1826-1905	1864-1905	1886-1905	1905	Jours de pluie	Eau par jour de pluie
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Genève	789	861	893	884		
Boudry			978	1038	116	8,9
Brenets				1515	204	7,4
Brévine				1452	176	8,3
Brot-Dessous. . .				1248	176	7,1
Cernier						
Chambrelien. . .				1249	155	8,1
Chaumont		994	1035	1096	114	9,6
Chaux-de-Fonds .				1535	201	7,6
Colombier				1016	154	6,6
Couvet				1314	174	7.6
Dombresson . . .			1083	1052	121	8,7
Hauts-Geneveys .				1548	188	8,2
Malvilliers						
Neuchâtel		864	899	1026	166	6,2
Ponts-de-Martel .			1298	1271	178	9,7
Saint-Sulpice. . .				1516	181	8,4
Serrières				878	141	6,2
Tête-de-Ran . . .						
Valangin				1145	168	6,8
Moyenne . . .				1272	163	7,8

Résumé des observations pluviométriques dans le canton.

MOYENNE DE 1906

STATIONS	1826-1906	1864-1906	1886-1906	1906	Jours de pluie	Eau par jour de pluie
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Genève	839	855	878	588		
Boudry			995	981	115	8,5
Brenets				1328	160	8,3
Brévine				1211	156	7,8
Brot-Dessous. . .				1054	153	6,9
Cernier				978	156	6,2
Chambrelien . . .				1063	135	7,9
Chaumont		996	1028	1053	107	9,8
Chaux-de-Fonds .				1331	185	7,2
Colombier				826	125	6,6
Couvet				1082	166	6,5
Dombresson . . .			1077	948	117	8,1
Hauts-Geneveys .				1399	167	8,4
Malvilliers				1047	147	7,1
Neuchâtel		929	893	773	141	5,5
Ponts-de-Martel .			1302	1387	162	8,6
Saint-Sulpice. . .				1380	154	9,0
Serrières				658	130	5,0
Tête-de-Ran . . .						
Valangin				978	147	6,7
Moyenne . . .				1082	145,7	7,4

Résumé des observations pluviométriques dans le canton.

MOYENNE DE 1907

STATIONS	1826-1907	1864-1907	1886-1907	1907	Jours de pluie	Eau par jour de pluie
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
ève	840,6	833,9	881,0	941,2		
dry			974,6	894,0	130	6,9
nets				1262,3	148	**8,5**
vine				1282,1	160	8,0
t-Dessous. . .				970,9	158	6,1
nier				952,1	165	5,8
mbrelien. . .				970,5	139	7,0
umont		994,3	1024,1	941,0	141	6,7
ıux-de-Fonds .				1228,2	**197**	6,2
ombier				812,4	136	6,0
ıvet				1105,2	178	6,2
nbresson . . .			1071,2	954,3	**125**	7,6
ıts-Geneveys .				1241,7	181	6,9
villiers				1084,9	148	7,3
ıchâtel		925,9	889,1	800,4	153	5,2
ıts-de-Martel .			1294,5	1130,6	156	7,2
nt-Sulpice. . .				1316,3	161	8,2
rières				670,8	140	**4,8**
e-de-Ran . . .				1125,5	137	8,2
angin				904,7	167	5,4
Moyenne . . .				1034,1	153,6	6,8

Observations pluviométriques moyennes mensuelles et annuelles en 1905.

Années	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octob.	Nov.	Déc.	Année	1826-1905	1864-1905	1886-1905
Moyenne	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	%	%	%
Station de comparaison : Observatoire de Genève, alt. 408 m.																
1826-1905	45,0	42,1	48,9	62,6	79,5	76,4	73,6	88,0	92,2	104,4	75,8	54	842,5	100	—	—
1864-1905	42,1	47,8	53,2	67,1	79,0	75,1	77,4	94,9	82	109,1	76,0	57,3	861,0	109,2	100	—
1886-1905	43,3	52,9	58,1	69,3	74,4	78,5	78,5	101,5	79,3	118,8	80,0	58,0	892,6	113,1	103,6	100
1905	26,2	5,0	92,0	51,0	71,0	36,5	18,0	188,6	149,8	39,1	108,7	52,8	838,7	112,0	102,5	98,9
Station de Neuchâtel : Observatoire, alt. 488 m.																
1864-1905	50,6	55,2	63,2	71,6	80,1	99,6	90,2	99,4	83,5	98,5	71,8	68,7	932,5	—	100	—
1886-1905	46,2	52,8	63,9	69,2	68,8	102,9	90,6	104,1	74,5	95,4	62,8	68,2	899,3	—	104,1	100
1905	55,1	17,0	106,4	84,0	52,8	111,4	46,2	182,7	149,5	60,5	115,2	44,9	1025,7	—	108,6	114
Station de Chaumont, alt. 1128 m.																
1864-1905	52,9	54,0	65,0	74,3	88,1	110,1	100,4	111,3	89,6	106,4	75,5	66,6	994,2	—	100	—
1886-1905	59,5	62,7	76,9	77,5	83,3	116,5	103,4	117,2	85,2	106,6	72,8	74,0	1035,6	—	104,1	100
1905	49,4	19,2	68,2	34,6	67,7	134,0	50,5	209,5	117,0	121,0	178,6	46,5	1096,2	—	110,1	105,8
Station de Boudry, alt. 488 m.																
1886-1905	50,3	64,4	76,7	78,1	70,9	102,6	87,8	106,6	87,3	105,0	74,0	74,5	978,2	—	—	100
1905	39,7	9,3	69,8	133,5	91,8	72,8	50,5	201,7	168,1	57,8	125,2	17,7	1037,9	—	—	106,1
Station des Brenets, alt. 895 m.																
1905	119,3	44,3	149,3	151,8	102,9	106,0	89,1	240,6	159,2	114,5	165,2	73,1	1515,3	—	—	—
Station de La Brévine, alt. 1058 m.																
1905	87,4	37,8	176,7	163,3	114,8	102,1	71,5	255,1	130,4	105,5	142,0	65,3	1451,9	—	—	—
Station de Brot-Dessous, alt. 865 m.																
1905	52,2	19,8	127,2	139,8	131,1	90,9	45,2	205,6	143,3	94,0	143,5	55,1	1247,7	—	—	—
Station de Cernier, alt. 790 m.																

Station [illegible]																
1905	124,2	41,9	151,9	190,2	101,5	94,3	59,0	265,5	151,2	127,4	156,9	70,7	1534,7	—	—	—
Station de Colombier, alt. 483 m.																
1905	53,4	17,9	121,6	95,7	59,0	64,3	51,3	173,4	132,1	72,8	132,9	41,2	1015,6			—
Station de Couvet, alt. 753 m.																
1905	82,2	26,6	133,3	148,2	102,6	86,0	66,8	231,0	130,0	93,0	155,1	59,3	1314,1	—	—	—
Station de Dombresson, alt. 740 m.																
1886-1905	60,3	64,0	76,2	84,2	82,8	121,7	105,0	122,0	85,6	116,1	77,3	87,9	1083,1	—	—	100
1905	66,5	28,0	107,1	76,9	56,8	94,5	75,0	181,5	123,5	69,5	121,5	51,4	1052,2	—	—	97
Station des Hauts-Geneveys, alt. 985 m.																
1905	134,6	50,6	168,6	179,0	90,3	117,2	43,0	227,2	151,7	134,4	191,8	60,1	1548,4	—	—	—
Station de Malvilliers, alt. 865 m.																
1905	94,8	36,6	147,2	117,7	77,1	126,3	22,3	197,4	—	69,9	155,0	56,3	—	—	—	—
Station des Ponts-de-Martel, alt. 1020 m.																
1886-1905	69,9	71,8	92,4	98,2	116,0	133,9	129,9	140,6	116,1	147,8	88,9	92,6	1298,1	—	—	100
1905	84,0	53,2	160,7	217,2	176,0	151,4	60,5	266,6	214,2	143,1	136,9	57,3	1721,1	—	—	132,5
Station de Saint-Sulpice, alt. 710 m.																
1905	103,0	50,1	167,1	143,8	119,7	107,4	86,9	235,7	136,0	105,9	183,7	76,2	1515,5	—	—	—
Station de Serrières, alt. 462 m.																
1905	47,5	9,5	93,1	70,2	42,5	85,7	46,6	171,5	123,0	49,2	109,8	29,0	877,6	—	—	
Station de Tête-de-Ran, alt. 1324 m.																
1905	130,8	10,0	202,7	151,3	80,9	—	—	93,5	135,0	78,8	78,3	—	—	—	—	—
Station de Valangin, alt. 653 m.																
1905	77,8	40,0	130,9	113,0	76,8	128,0	36,9	183,4	137,4	73,4	116,1	31,4	1145,1		—	—

Observations pluviométriques moyennes mensuelles et annuelles en 1906.

Années	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octob.	Nov.	Déc.	Année	1826-1906	1864-1906	1886-1906
Moyenne	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	%	%	%
Station de comparaison: Observatoire de Genève, alt. 408 m.																
1826-1906	45,1	42,5	48,8	62,4	79,1	75,9	73,6	87,1	91,5	103,6	75,8	54,0	839,4	100	—	—
1864-1906	42,3	48,3	53,0	66,6	78,3	74,3	77,2	93,0	80,8	107,5	76,0	57,3	854,6	101,8	100	—
1886-1906	43,6	53,6	57,5	68,2	73,1	76,7	78,3	97,3	77,0	114,9	79,9	58,0	878,1	104,6	102,7	100
1906	49,5	68,2	43,5	45,8	48,2	41,3	73,4	13,8	30,8	38,2	78,0	57,0	587,7	70,1	68,7	66,9
Station de Neuchâtel: Observatoire, alt. 488 m.																
1864-1906	51,2	55,8	62,9	71,2	80,4	98,0	89,1	97,6	82,2	97,7	73,7	69,0	928,8	—	100	—
1886-1906	47,6	54,1	63,1	68,3	69,8	99,5	88,3	100,3	72,2	93,9	67,2	69,0	893,3	—	96,1	100
1906	74,7	80,6	47,8	51,7	91,0	32,1	41,5	23,5	25,3	65,1	155,1	84,6	773,0	—	83,2	86,5
Station de Chaumont, alt. 1128 m.																
1864-1906	54,1	55,9	65,6	73,7	89,1	108,8	99,9	109,4	88,1	105,5	77,8	67,7	995,5	—	100	—
1886-1906	61,6	66,0	77,5	76,1	85,5	113,5	102,3	113,0	82,4	104,9	69,4	75,8	1028,0	—	103,2	100
1906	104,4	131,5	89,6	48,5	129,4	53,2	79,5	29,2	27,5	71,8	176,5	111,8	1052,9	—	105,7	102,4
Station de Boudry, alt. 488 m.																
1886-1906	51,9	66,7	75,7	77,4	72,8	100,3	86,5	102,8	101,9	103,0	80,6	75,6	995,2	—	—	100
1906	84,1	112,0	56,0	61,8	110,9	56,0	61,4	28,0	38,3	62,0	212,8	97,5	980,8	—	—	98,5
Station des Brenets, alt. 895 m.																
1906	128,9	165,0	112,0	68,3	161,4	96,8	117,9	51,9	41,1	65,1	159,5	159,9	1327,8	—	—	—
Station de La Brévine, alt. 1058 m.																
1906	139,6	170,3	111,8	49,9	155,1	49,1	89,8	45,8	32,4	51,0	156,3	159,8	1210,9	—	—	—
Station de Brot-Dessous, alt. 865 m.																
1906	109,1	149,0	73,1	64,8	134,1	64,2	77,1	24,6	32,4	61,5	184,4	79,8	1054,1	—		—

Station de La Chaux-de-Fonds, alt. 987,3 m.

1906	127,0	150,5	134,3	67,5	172,1	60,1	113,3	33,9	43,1	76,6	169,5	185,2	1333,1	—	—	—

Station de Colombier, alt. 483 m.

1906	92,3	101,9	55,7	56,2	83,7	46,3	37,1	18,2	24,5	68,1	161,9	79,9	825,8	—	—	—

Station de Couvet, alt. 753 m.

1906	112,6	131,5	100,2	44,3	135,5	64,0	72,5	35,8	38,4	53,2	156,6	137,1	1081,7	—	—	—

Station de Dombresson, alt. 740 m.

1886-1906	60,8	65,6	76,1	83,3	84,2	118,5	102,7	117,5	82,7	113,4	81,5	89,7	1076,7	—	—	100
1906	71,6	100,2	75,0	67,0	114,0	56,5	56,5	26,2	27,0	59,9	166,3	128,1	948,3	—	—	88,1

Station des Hauts-Geneveys, alt. 985 m.

1906	157,6	165,3	135,0	73,8	164,5	64,8	91,5	27,1	47,5	72,6	230,6	169,1	1399,4	—	—	—

Station de Malvilliers, alt. 865 m.

1906	116,2	116,4	105,4	50,7	60,3	10,0	70,9	25,3	32,3	72,8	241,7	144,7	1046,7	—	—	—

Station des Ponts-de-Martel, alt. 1020 m.

1886-1906	72,0	74,9	92,3	96,4	121,5	131,9	130,8	137,1	113,3	144,7	93,6	93,7	1302,2	—	—	100
1906	113,8	137,1	91,2	60,8	232,0	91,6	148,4	68,0	57,1	83,5	186,4	115,7	1385,6	—	—	106,4

Station de Saint-Sulpice, alt. 710 m.

1906	136,8	211,4	134,5	71,0	179,8	81,5	74,7	25,1	50,7	55,6	147,2	211,8	1380,1	—	—	—

Station de Serrières, alt. 462 m.

1906	66,8	71,7	34,0	42,1	77,1	32,7	36,1	20,0	15,6	64,2	148,5	49,5	658,3	—	—	—

Station de Tête-de-Ran, alt. 1324 m.

1906	174,8	89,8	—	62,0	88,4	—	—	—	—	76,4	—	—	—	—	—

Station de Valangin, alt. 653 m.

1906	103,1	101,2	54,6	55,8	90,2	45,9	81,2	22,4	30,0	76,8	179,7	137,0	977,9	—	—	—

Observations pluviométriques moyennes mensuelles et annuelles en 1907.

Années	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octob.	Nov.	Déc.	Année	1826-1907	1864-1907	1886-1907
Moyenne	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	%	%	%
Station de comparaison: Observatoire de Genève, alt. 408 m.																
1826-1907	44,9	42,7	48,8	62,5	79,3	76,8	73,2	87,1	91,0	103,9	75,3	54,8	840,6	100	—	—
1864-1907	42,0	48,6	52,9	66,8	78,6	53,2	76,6	92,8	80,2	107,9	75,1	58,8	833,9	99,2	100	—
1886-1907	43,1	54,0	57,1	68,6	74,0	80,0	76,9	96,7	76,0	115,5	77,9	60,9	881,0	104,8	105,7	100
1907	32,5	62,9	50,1	76,8	94,3	148,9	50,0	84,9	56,0	127,8	35,2	121,8	941,2	111,9	112,9	106,8
Station de Neuchâtel: Observatoire, alt. 488 m.																
1864-1907	50,9	56,2	62,7	70,9	80,0	98,0	88,8	96,9	81,1	97,4	72,6	70,1	925,9	—	100	—
1886-1907	47,3	54,9	62,7	67,9	69,6	99,5	87,7	98,9	70,4	93,5	65,3	71,1	889,1	—	96,0	100
1907	42,1	73,3	54,8	60,2	64,8	100,5	76,5	68,4	32,8	84,0	25,6	117,4	800,4	—	86,4	90,0
Station de Chaumont, alt. 1128 m.																
1864-1907	54,6	55,8	65,8	73,6	88,9	108,8	99,5	108,9	87,2	105,3	76,5	69,2	994,3	—	100	—
1886-1907	62,3	65,5	77,4	75,8	85,4	113,4	101,3	111,9	80,9	104,6	67,1	78,5	1024,1	—	102,9	100
1907	75,2	55,2	75,5	69,5	82,6	111,1	80,5	89,4	50,1	96,7	19,7	135,5	941,0	—	94,7	91,9
Station de Boudry, alt. 488 m.																
1886-1907	50,9	66,2	75,7	78,0	73,3	101,1	86,3	100,8	83,2	103,5	78,0	77,3	974,5	—	—	100
1907	31,4	56,1	76,5	93,2	84,2	116,6	80,4	59,2	45,2	113,2	24,4	113,8	894,0	—	—	91,7
Station des Brenets, alt. 895 m.																
1907	155,4	84,8	119,5	115,0	86,5	123,9	96,0	90,7	54,6	106,9	51,3	177,7	1262,3	—	—	—
Station de La Brévine, alt. 1058 m.																
1907	137,4	71,5	125,5	107,2	100,8	154,6	94,2	89,6	58,4	108,5	49,4	185,0	1282,1	—	—	—
Station de Brot-Dessous, alt. 865 m.																
1907	57,1	43,6	73,6	89,9	93,0	134,9	63,0	68,7	61,0	124,5	32,7	128,9	970,9			

Station de La Chaux-de-Fonds, alt. 987,3 m.

1907	135,1	86,7	122,5	111,5	82,6	132,6	79,6	92,2	64,4	90,6	45,5	184,9	1228,2	—	—	—

Station de Colombier, alt. 483 m.

1907	52,6	82,5	71,2	68,4	71,6	86,4	64,7	50,4	36,8	64,5	25,6	137,7	812,4	—	—	—

Station de Couvet, alt. 753 m.

1907	107,0	70,3	115,4	94,7	69,7	141,2	65,1	74,9	61,8	115,0	38,2	151,9	1105,2	—	—	—

Station de Dombresson, alt. 740 m.

1886-1907	62,2	65,3	77,1	82,1	83,3	117,8	101,6	115,4	81,6	112,4	79,3	93,1	1071,2	—	100
1907	90,6	57,3	97,4	54,6	62,3	101,9	78,0	70,9	56,8	90,4	32,2	161,9	954,3	—	89,1

Station des Hauts-Geneveys, alt. 985 m.

1907	147,9	103,5	134,8	103,9	75,5	120,7	73,5	65,1	59,3	125,6	48,3	183,6	1241,7	—	—

Station de Malvilliers, alt. 865 m.

1907	83,6	81,6	125,1	84,3	61,0	113,3	79,5	97,1	48,7	86,1	44,8	179,8	1084,9	—	—

Station des Ponts-de-Martel, alt. 1020 m.

1886-1907	72,8	74,6	92,9	96,3	121,3	132,1	127,8	134,8	111,2	142,9	90,4	97,3	1294,4	—	100
1907	89,5	67,9	106,8	94,3	115,2	137,4	65,3	84,9	68,4	105,0	22,7	173,2	1130,6	—	87,3

Station de Saint-Sulpice, alt. 710 m.

1907	152,3	103,2	147,8	120,1	99,6	175,2	67,8	84,1	48,9	116,9	40,3	160,1	1316,3	—	—

Station de Serrières, alt. 462 m.

1907	31,0	58,3	48,8	59,5	57,0	86,1	61,2	47,4	31,7	79,1	16,6	94,1	670,8	—	—

Station de Tête-de-Ran, alt. 1324 m.

1907	135,0	95,0	79,7	96,6	97,6	145,8	62,9	72,6	26,4	122,4	57,7	133,8	1125,5	—	—

Station de Valangin, alt. 653 m.

1907	66,2	71,6	87,5	74,9	69,7	90,3	81,1	75,9	28,6	89,1	29,2	140,6	904,7	—	—

UNE APPLICATION INTÉRESSANTE DE LA «SECTION D'OR»

RECTIFICATION APPROCHÉE DE LA CIRCONFÉRENCE

PAR L. ISELY, PROFESSEUR

Pendant près de quatre mille ans, la question de transformer un cercle donné, au moyen de la règle et du compas, en un carré de surface égale, a agité l'esprit des géomètres. Posé déjà sous sa forme habituelle dans le papyrus Rhind (2000 à 1700 ans avant J.-C.), conservé au *British Museum*[1], le problème de la quadrature du cercle préoccupe de nos jours encore un certain nombre de cerveaux, avides de chimères, bien que son impossibilité ait été rigoureusement et définitivement démontrée, en 1882, par M. Lindemann[2], en établissant, comme l'avait fait neuf ans auparavant Hermite pour la constante e, la transcendance du nombre π.

Ce problème revient au fond à trouver un rectangle dont les côtés seraient respectivement égaux au rayon et au demi-périmètre du cercle considéré. Les efforts des géomètres se portèrent donc sur la rectification de la circonférence. Parmi les solutions les plus heureuses qui en furent données, il convient de citer celles de Kochanski[3] et de Specht[4], la première déterminant graphiquement π avec quatre, la seconde avec cinq décimales exactes. Le procédé ci-après, très simple et très élégant, repose sur la division d'un segment rectiligne en moyenne et extrême raison, la fameuse «section d'or», qui joua un rôle si important dans l'architecture grecque au siècle de Périclès.

Soit $AB = a$ le segment en question. On sait qu'il existe deux points C et C', l'un sur le segment lui-même, l'autre sur son prolongement, tels que

$$\overline{AC}^2 = AB.CB,$$

et

$$\overline{AC'}^2 = AB.C'B.$$

[1] AUG. EISENLOHR. *Ein mathematisches Handbuch der alten Egypter*. Leipzig, 1877.

[2] *Ueber die Zahl* π, dans les *Mathematische Annalen*, t. XX, p. 213-225.

[3] *Acta Eruditorum*, année 1685, p. 394-398.

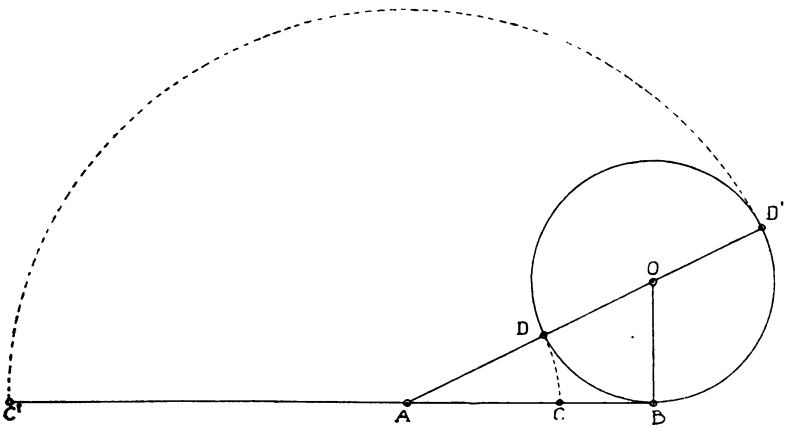
[4] *Journal für die reine und angewandte Mathematik*, t. III, 1828, p. 83.

De la construction classique de ces points (voir la figure), on déduit aisément

$$CB = \frac{a}{2}(3 - \sqrt{5}),$$

et

$$C'B = \frac{a}{2}(3 + \sqrt{5}).$$



Représentons maintenant par d le diamètre de la circonférence qu'il s'agit de rectifier. πd sera sa longueur. Egalons celle-ci au segment C'B.

$$\frac{a}{2}(3 + \sqrt{5}) = \pi d,$$

d'où

$$\frac{a}{d} = \frac{2\pi}{3 + \sqrt{5}} = \frac{\pi(3 - \sqrt{5})}{2}.$$

Donnons à ce rapport la valeur très approchée par excès 1,199981615, et convertissons-le en fraction continue.

$$\frac{a}{d} = 1 + \cfrac{1}{5 + \cfrac{1}{2175 + \cdots}}$$

Les trois premières réduites sont

$$\frac{1}{1}, \frac{6}{5}, \frac{13051}{10876}.$$

Posons alors

$$\frac{a}{d} = \frac{6}{5} = 1,2.$$

On en déduit

$$a = 1,2\,d$$

et, par suite,

$$C'B = 0,6\left(3 + \sqrt{5}\right)d.$$

Or, le coefficient numérique de d équivaut à 3,14164... On trouve ainsi, à un cent-millième près par excès,

$$\pi = 3,1416,$$

valeur généralement adoptée dans les applications ordinaires.

On conclut de là qu'en prenant AB égal *au diamètre augmenté de ses deux dixièmes*, et en soumettant ce segment à la division en moyenne et extrême raison, *la longueur C'B représentera très sensiblement la circonférence rectifiée.*

En remarquant que C'B équivaut au périmètre du triangle rectangle ABO, dont les cathètes valent respectivement

$$\frac{6}{5}\,d \text{ et } \frac{3}{5}\,d,$$

la construction ci-dessus se présentera sous la forme suivante[1] :

On partage le diamètre d en cinq parties égales. On construit un triangle rectangle dont les côtés de l'angle droit contiennent respectivement 6 et 3 de ces parties : *le périmètre de ce triangle est une valeur suffisamment approchée de la circonférence du cercle considéré.*

Sur un cercle de 100 mètres de diamètre, cette construction ne ferait pas une erreur de *1 centimètre.*

La réduite $\frac{13051}{10876}$ donnerait une valeur beaucoup plus approchée encore ; malheureusement, la grandeur des termes de cette fraction la rend inutilisable dans la pratique.

[1] W. Fiedler. *Die darstellende Geometrie*, 1re éd., p. 236. — C. Bourlet. *Géométrie plane*, 3me éd., p. 301.

F. Teipel

1843-1907.

MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ DÈS 1866.
SECRÉTAIRE-RÉDACTEUR DU « BULLETIN » DÈS 1879.

UofM

FRITZ TRIPET

PROFESSEUR DE BOTANIQUE A L'ACADÉMIE

1843-1907

ESQUISSE BIOGRAPHIQUE[1]

PAR M. DE TRIBOLET

Le 1er décembre 1907 mourait à Neuchâtel un homme modeste, qui, par un labeur infatigable de toute sa vie, avait su acquérir dans la science une certaine notoriété. Autodidacte au premier chef, il a conquis son savoir grâce à sa persévérance et à sa curiosité instinctive des choses de la nature. Peu à peu il s'est élevé de la situation modeste d'instituteur primaire à celle de professeur de l'Académie, où il devint un maître aimé de ses élèves et estimé de ses collègues. Il fut un savant modeste, toujours fidèle à son devoir, désintéressé en toutes choses, ne marchandant pas son temps et ayant donné par toute sa vie une belle leçon de dévouement à son pays.

J'ai le pénible devoir de dire un dernier adieu à ce collègue regretté. Aujourd'hui que se trouve brisée une amitié sans nuages, datant de plus de trente années, une confiance réciproque pleine et entière, ce devoir m'est particulièrement douloureux, pour moi qui ai pendant longtemps été le témoin de son constant labeur et qui ai pu apprécier la sûreté de son intelligence et la droiture de son cœur. Aussi, je me sens pressé — et cela non sans une profonde émotion — d'offrir à sa mémoire le tribut d'une reconnaissance inaltérable.

[1] Voyez aussi : *Actes Soc. helvétiq. Sc. natur.*, Fribourg 1907 ; *Rameau de sapin* 1908.

La botanique, qui est toujours restée chez nous plus en faveur que les autres branches de nos connaissances sur la nature, a eu de tout temps dans notre pays de fervents et fidèles adeptes, bien que nul enseignement de cette science ne fût donné avant l'arrivée d'Agassiz à Neuchâtel, en 1832. Collectionneurs passionnés, ils fouillaient les grèves de nos lacs, nos prés, nos bois, nos pâturages, nos vallées et nos cimes à tous les moments de l'année, dès l'apparition des premières fleurs jusqu'à la chute des feuilles et au soleil de l'hiver; ils parcouraient le pays dans tous les sens, cherchant à établir une énumération aussi complète que possible des plantes qui en ornaient le sol. Ces botanistes étaient: le Dr Laurent Garcin (1683-1752); le Dr Jean-Ant. d'Ivernois, de Môtiers (1703-1764) et le Dr Abram Gagnebin, de la Ferrière (1707-1800), sous le patronage desquels J.-J. Rousseau, réfugié au Val-de-Travers, prit le goût de la science qui devait lui sourire et le consoler dans sa vie d'exil; le capitaine J.-F. de Chaillet (1747-1829); le général Henri Petitpierre (1772-1829), qui herborisait déjà sur les champs de bataille de l'Empire; P.-L.-A. Coulon (1775-1855), le fondateur de notre musée d'histoire naturelle, et son ami, le baron A. de Büren, de Vaumarcus (1791-1873), qui avaient conçu, tous deux, en 1815, l'idée d'une Société pour l'avancement des études scientifiques dans la principauté.

Un peu plus tard, nous trouvons, dans nos montagnes, plusieurs hommes qui s'occupaient aussi activement de la flore de leurs régions respectives: le capitaine Louis Benoit, des Ponts (1755-1830); le capitaine Roulet; S.-P. Dumont, de la Ferrière (m. 1785); les frères D.-H. (1764-1825) et H.-L. Gentil; le pharmacien Sam. Junod (1778-1828); Sam. Bonjour; D.-H. Perret, du Locle, tous collectionneurs d'herbiers et auteurs de catalogues locaux de plantes, les cinq derniers ayant même constitué, de 1800 à 1825, une petite société de botanique où se trouvaient consignées leurs nombreuses recherches et leurs observations.

Ces divers amateurs se transmettaient leur savoir en herborisant ensemble et en se guidant sur les indications du catalogue dressé, en 1746, par d'Ivernois, et plus tard sur celui du capitaine de Chaillet, catalogues qu'on copiait et se transmettait en manuscrit, volumes précieux, monuments en quelque sorte des études scientifiques à cette époque, qui furent le point de départ des ouvrages spéciaux, publiés plus tard sur la flore du canton et sur celle du Jura.

A partir de 1832, d'un côté, l'enseignement d'Agassiz et

:s courses qu'il aimait à faire avec ses étudiants pour les ıitier à la pratique de l'histoire naturelle, de l'autre, les ublications de Ch.-H. Godet (1797-1879), donnèrent à l'étude e la botanique une direction nouvelle et des facilités inconues auparavant. MM. Louis Chapuis (1801-1884), Cél. Nicolet 1803-1871), Léo Lesquereux (1806-1889), le Dr J. Lerch 1818-1896), le professeur Louis Favre (1822-1904), le Dr P. Morthier (1823-1887), le Dr Ed. Cornaz, le dernier survivant le cette phalange de naturalistes, se sont beaucoup occupés le la flore du pays et ont, par leurs publications, ainsi que ıar leurs multiples observations, grandement contribué à la aire connaître. Le nom de Fritz Tripet vient brillamment clore cette longue liste de nos botanistes neuchâtelois.

Il y a dans la physionomie si intéressante de cet homme un caractère qu'il importe de ne pas laisser dans l'ombre et qui doit d'emblée être mis en évidence: il fut avant tout le fils de ses œuvres. Alors que pour tant d'autres, savants ou lettrés, on peut dire, sans leur faire tort, qu'ils doivent en partie leur talent et leurs succès aux circonstances favorables qui les ont aidé, qu'ils sont surtout le produit d'une éducation privilégiée, comme le reflet du monde où ils ont vécu, Tripet nous apparaît comme le fils de ses œuvres, comme une force spontanée et générale, née sous le souffle d'une inspiration personnelle. C'est qu'il a été son propre maître, c'est qu'il s'est élevé par lui-même, presque sans guide, par les sentiers nconnus, jusqu'aux sommets d'une science ardue. Tandis que les autres ont eu à leur disposition les leçons de maîtres avants, lui a travaillé seul; une vocation personnelle, beaucoup plus que l'aide d'autrui, l'a excité à faire les premiers as. Et il a continué comme il a commencé, se suffisant à ıi-même, avec ses propres ressources. Quelle énergie laboieuse n'a-t-il pas fallu à ce jeune homme qui, parti des chelons les plus inférieurs de la hiérarchie de l'enseignenıent, sut par son intelligence et son travail opiniâtre s'élever ısqu'aux plus hautes fonctions de l'enseignement supérieur. i le travail est la loi de ce monde, il en est aussi la joie, et otre collègue en a connu plus que personne les austères et rofondes jouissances.

Fritz Tripet est né à Dombresson le 1er juillet 1843, d'une ımille peu favorisée par la fortune. Il entrait ainsi dans la ie par la porte étroite, mais la nature l'avait armé de tout ce ui lui était nécessaire pour affronter les luttes. Il eut de ıonne heure sous les yeux le spectacle de ces mœurs simples,

de ces habitudes exactes, de ces traditions correctes qui caractérisent les générations qui nous ont précédés ; aussi ces salutaires exemples ne furent-ils pas perdus pour lui.

L'exemple de son père, David Tripet, qui était instituteur à Dombresson, le décida de bonne heure à choisir sa vocation. Il fit ses premières études à l'école paternelle, puis alla les terminer à l'école industrielle de Neuchâtel (1860-1862). L'amour du travail, une énergie particulière, faite de bonne humeur, le préparèrent rapidement à la carrière à laquelle il devait consacrer sa vie, et le 23 mai 1862 il obtenait à Neuchâtel son brevet de capacité. Le 6 juin suivant, il était nommé instituteur de l'école supérieure des garçons de Chézard-Saint-Martin.

Jeune encore — il n'avait que dix-neuf ans — il débutait ainsi dans l'enseignement. Educateur d'élite, doué de merveilleuses qualités de pédagogue, il a, pendant quarante-trois ans, donné à l'école populaire, tant à Chézard que plus tard à Neuchâtel, le meilleur de lui-même, consacrant à sa tâche, dont il sentait l'entière gravité, tout son zèle, le meilleur de son cœur et de son intelligence. Il aimait ses élèves et il en était aimé. C'est que la jeunesse, si elle est quelquefois insubordonnée, est aussi généreuse et dévouée, et elle se donne sans réserve à ceux qui la comprennent. Tous ceux qui l'ont connu et apprécié sauront rendre justice à sa conscience et à son dévouement professionnels, à sa bienveillance pour ses élèves, à sa sollicitude pour leurs intérêts.

La situation que Tripet occupait à Chézard était modeste, il est vrai, toutefois c'était une position assurée. Mais il rêvait autre chose. A Chézard se trouvait alors le pasteur Henri Junod, grand ami de l'histoire naturelle, aux secrets de laquelle il cherchait volontiers à initier les enfants de l'école. C'est dans le contact avec cet homme d'élite que le jeune instituteur, dont l'esprit ouvert prenait goût aux choses de la nature, sentit s'éveiller en lui un intérêt spécial pour la botanique, que les années ne firent qu'accroître et développer, et qui devint rapidement chez lui une passion.

La présence dans le voisinage, à Dombresson, du Dr Paul Morthier, devenu plus tard professeur de botanique à l'Académie, avec lequel il faisait fréquemment des courses et qui lui signalait les plantes rares et intéressantes à observer, contribua à développer en lui l'amour de la science à laquelle il devait vouer plus tard une bonne partie de sa vie et consacra tous les loisirs que lui donnait l'école. Il commença à s'y initier par la formation d'un herbier, ce qui lui permit de

se familiariser avec la flore du Val-de-Ruz et devint pour lui un agréable délassement, en même temps qu'une source d'intérêt et de satisfaction, qui attirait toujours plus vivement son esprit actif et chercheur.

Mais notre collègue n'avait pas tardé à se faire apprécier comme instituteur, et plus d'une fois on lui avait même proposé des places plus avantageuses. En automne 1868, il accepta enfin un appel à Neuchâtel, au poste de la cinquième classe primaire de garçons. En 1870, il passait en deuxième et dix ans après était nommé en première classe, poste qu'il occupa jusqu'à sa retraite, en 1905. Pendant un certain temps, il enseigna encore l'arithmétique à l'école secondaire des jeunes filles.

A Neuchâtel, Tripet continua à se livrer avec passion à son étude favorite, parcourant notre pays dans tous les sens et étudiant à fond sa flore, qui finit par n'avoir pour lui plus de secrets. Il faut l'avoir vu à travers nos vallées et nos monts, le long des rives de nos lacs, pour comprendre la part que la botanique prenait dans ses affections. Les fleurs avaient pour lui un indiscible attrait et son bonheur était d'aller dans la campagne cueillir les présents que Flore se plaît à y verser. Il avait senti de bonne heure combien l'amour de cette science embellit et anime nos jours, et quels suaves délassements cette étude procure au milieu des ennuis et des déceptions souvent si amères de la vie. Aussi il lui consacrait tous les moments libres que lui laissait l'exercice de sa profession. Cherchant toujours à élargir le champ de ses connaissances, il visita fréquemment les Alpes pendant ses vacances et porta plus spécialement son attention sur la riche flore valaisanne, qu'il apprit à connaître à fond. Chaque année le voyait revenir toujours plus heureux, toujours plus ému à la vue de leur richesse et de leurs beautés.

Grâce à un travail personnel de tous les instants, facilité par une mémoire extraordinaire, notre ami avait si bien réussi à compléter ses connaissances en botanique et à se faire connaître au près comme au loin, qu'il fut appelé en 1883, lors de la réorganisation de l'Académie, à remplacer son maître, le Dr Paul Morthier, qui venait de quitter pour raison d'âge la chaire de botanique, chaire qui avait été instituée en 1868, soit deux ans après l'inauguration de notre nouvel établissement d'instruction supérieure.

Voyant ainsi sa carrière scientifique couronnée de succès, et malgré qu'un domaine plus vaste s'ouvrît à son activité, il ne chercha pas à restreindre ses occupations et resta fidèle à

l'enseignement primaire. C'est que, pédagogue consciencieux, il avait une haute conception de sa tâche et ne la considérait pas comme un moyen d'arriver, mais comme un but qui vaut la peine qu'on s'y consacre en entier.

Pendant plusieurs années, le matériel qui se trouvait à la disposition du professeur de botanique pour son enseignement était des plus rudimentaire; il consistait pour ainsi dire uniquement dans l'herbier personnel que le professeur mettait généreusement à la disposition de ses étudiants. En 1896, le Conseil fédéral sanctionnait enfin, par un arrêté, l'adjonction de Neuchâtel au nombre des sièges pour les examens fédéraux propédeutiques de médecine (sciences naturelles). Cette nouvelle mesure, qui s'était fait attendre longtemps, consacrait définitivement la réussite de la réorganisation de notre établissement d'instruction supérieure et permettait plus spécialement aux professeurs des sciences physiques et naturelles (zoologie et botanique) d'améliorer leur enseignement en le perfectionnant. Les installations des laboratoires furent alors complétées de façon à répondre aux nouvelles exigences.

Dans l'intervalle, les riches herbiers de deux de nos savants botanistes, les Drs Morthier et Lerch, venaient d'être généreusement offerts à l'Académie. Il fallut donc aménager une salle spéciale pour les installer; cette salle fut, en outre, pourvue de l'outillage nécessaire aux exercices microscopiques et ainsi un laboratoire bien aménagé se trouvait créé et mis à la disposition du professeur de botanique et de ses étudiants.

Disons à ce propos que la botanique de Tripet n'était ni anatomique, ni physiologique, mais essentiellement systématique. Les questions abstraites et générales l'intéressaient moins; l'espèce, en revanche, l'occupait entièrement. C'est cette partie de la science à laquelle il s'est particulièrement intéressé et qu'il a cultivée avec succès.

Le jardin botanique, qui s'étend le long de la façade sud du bâtiment académique, est sa création. Il l'a organisé patiemment, l'a constamment enrichi par les trouvailles intéressantes qu'il faisait dans ses nombreuses courses, et aimait beaucoup à y conduire visiteurs et étudiants. Quoique de dimensions modestes, il renferme néanmoins une riche collection de plantes rares et importantes sous bien des rapports. On y voit rassemblées les plantes des diverses régions du canton et une riche collection de plantes alpines de tous pays.

Tous ceux qui ont suivi ses leçons savent quel intérêt il témoignait à ses étudiants. Toujours prêt à rendre service, il faisait sienne leur cause; il aimait à se mêler à eux et à

resserrer les liens de solidarité qui doivent unir professeur et élèves. Il savait tout particulièrement stimuler leur zèle par l'entrain qu'il mettait à leur exposer les particularités de la vie végétale et à les diriger dans les excursions scientifiques qui devaient illustrer ses leçons et compléter son enseignement. Il encourageait les commençants et les aidait volontiers à analyser et déterminer ce qu'ils pouvaient récolter dans leurs courses. Doué d'une mémoire prodigieuse, qui ne lui faisait jamais défaut, non seulement il connaissait les noms des innombrables espèces qui constituent notre flore, mais il n'ignorait pas non plus leur époque de floraison et savait exactement à quelle date, dans quelle partie du pays telle fleur faisait son apparition. Travailleur infatigable jusqu'au bout, passionné pour son enseignement, il recevait encore chez lui ses étudiants quelques jours avant sa mort, alors que la maladie l'empêchait de quitter la chambre, et ce n'est qu'au dernier moment que, sur l'ordre de son médecin, il se vit obligé, bien à regret, de cesser ses leçons. Ses collègues, professeurs à l'Académie et plus spécialement ceux de la faculté des sciences, qui ont eu le privilège de vivre dans son intimité, savent combien étaient grandes ses qualités de cœur et d'esprit; ils savent le charme de son amitié si cordiale, de son âme loyale et franche, soucieuse du bien et de la justice. La confiance qu'ils lui témoignaient l'avait fait désigner à leurs suffrages pour présider aux destinées de la faculté des sciences pendant la période de 1896 à 1898.

Tripet s'occupa aussi beaucoup de son herbier personnel et de ceux qui avaient été légués à l'Académie par les héritiers des Drs Morthier et Lerch. Leur bon entretien lui tenait à cœur et il a poursuivi pendant nombre d'années, avec une persévérance inaltérable, aidé de M. Eug. Sire, ancien instituteur et botaniste lui aussi, le grand travail de leur revision et de leur développement, consacrant à cette besogne une bonne partie du temps que lui laissaient ses devoirs d'instituteur et de professeur. Membre de la commission du Musée d'histoire naturelle, il avait également la charge de l'entretien de son riche herbier.

C'est surtout à son initiative et à celle du Dr Morthier, auxquels se sont joints MM. Sire et B. Jacob, que s'est formée en 1870 la Société helvétique pour l'échange des plantes, continuatrice d'une société poursuivant le même but, la société vogéso-rhénane, qui existait à Mulhouse depuis 1863 et à laquelle la guerre franco-allemande était venue mettre fin. Ce fut lui qui, pendant longtemps, centralisait les envois

que devaient lui faire chaque année les sociétaires et qui leur adressait les parts auxquelles ils avaient droit. Chacun d'entre eux, en effet, devait fournir annuellement 50 parts de chacune 5 espèces vasculaires et 10-15 cellulaires, non ubiquistes et choisies parmi celles qui intéressaient le plus grand nombre. Or, cette distribution constituait une besogne singulièrement absorbante qu'il lui devenait toujours plus difficile de satisfaire. De plus, les plantes à recueillir se faisaient toujours plus rares. Aussi, après vingt-cinq ans d'existence, pendant lesquelles il ne lui avait épargné ni sa peine, ni son temps, la société fut dissoute.

Tripet était en relations suivies, non seulement avec ses confrères les botanistes neuchâtelois, mais aussi avec nombre de confrères étrangers avec lesquels il entretenait une correspondance et des relations d'échanges. C'est en partie grâce à elles qu'il put se créer un herbier aussi remarquable par le nombre des exemplaires que par la sûreté des déterminations. Lié avec la plupart des botanistes suisses, il aimait à assister aux réunions annuelles de la Société helvétique des sciences naturelles dont il faisait partie depuis 1883 et où il se retrempait au contact de ses collègues et amis. Nous avons été maintes fois témoin de la sympathie qu'il inspirait et de la cordialité avec laquelle il était accueilli. Il présida la section de botanique à la réunion de Fribourg, en 1907, la dernière à laquelle il ait assisté.

Membre de la Société des sciences naturelles de Neuchâtel depuis 1866, aux séances de laquelle il était un membre assidu et écouté, il fut dès 1879 le secrétaire-rédacteur de son *Bulletin*. Il s'acquitta de ses fonctions avec la conscience qui lui était habituelle et soigna la publication de nombreux volumes. Il était aussi membre de la Société valaisanne des sciences naturelles, La Murithienne, et fut même pendant quelques années un des rédacteurs du *Bulletin* de ses travaux. Il faisait également partie de la Société ouralienne des amateurs d'histoire naturelle, à Ekatérinenbourg, en qualité de membre correspondant. Enfin, il était membre de la Commission fédérale pour les examens propédeutiques (sciences naturelles) de médecine et de la Commission cantonale pour la protection des monuments naturels et préhistoriques.

Tripet avait remplacé en 1889, à la rédaction du *Rameau de sapin*, le Dr Guillaume, appelé à Berne aux fonctions de directeur du bureau fédéral de statistique. Secondé d'abord par un comité de rédaction, il devint bientôt l'unique éditeur responsable de ce journal et réussit à s'entourer d'une cohorte

de collaborateurs dévoués qui ont maintenu à cette modeste publication sa réputation. Aucun des lecteurs du *Rameau* n'ignore ce qu'il a été, assumant seul pendant plusieurs années la responsabilité de sa publication, allant jusqu'à en soigner lui-même l'expédition et y consacrant son temps avec un désintéressement qui lui fait honneur.

Ajoutons qu'il a aussi été le collaborateur savant et dévoué de son collègue, M. le professeur Hirsch, dans les publications que celui-ci était chargé de soigner, en sa double qualité de secrétaire perpétuel de l'Association géodésique internationale et du Comité international des poids et mesures.

Si la multiple activité de Tripet semblait ne pas connaître de limites, nous ne pouvons que regretter qu'il ait si peu publié. Sans doute, il ne dédaignait pas écrire, mais le temps lui faisait défaut pour le faire comme il l'aurait désiré. Il communiquait gracieusement à ses collègues les précieux résultats de ses observations, sans se préoccuper d'en conserver la propriété. Nous n'avons de lui que de courtes notices et communications parues dans le *Bulletin* de la Société des sciences naturelles de Neuchâtel, dans les *Actes* de la Société helvétique des sciences naturelles et dans le *Rameau de sapin*, décrivant surtout de nouvelles stations de plantes ou des espèces nouvelles pour la flore neuchâteloise ou la flore suisse.

Dans sa vie si bien remplie, notre ami a connu souvent les joies et les succès incontestés. Mais son activité incessante, sans relâche, ne lui a pas permis de trouver la possibilité de se reposer comme il le désirait ardemment. Se plaignant constamment du surcroît de ses occupations, il continuait quand même sa manière de vivre et souvent on était tenté de lui dire : vous en faites trop. Trop sûr de son courage et de ses forces, il ne mesurait pas sa tâche à leur taille ; au contraire, il l'augmentait sans cesse. Ce n'est que brisé par la fatigue et atteint déjà dans sa santé qu'il se décida, en janvier 1905, à solliciter un congé de quatre mois, qu'il passa sous le climat plus clément et plus doux d'Alger. Malheureusement ce séjour ne contribua pas à le rétablir et ne lui procura qu'un temps de répit dans son état général. Enfin, en automne de la même année, il quitta définitivement l'enseignement primaire, dans l'intention de se consacrer entièrement à son enseignement académique. Il était encore dans la force, sinon de l'âge, du moins de l'intelligence, et on était en droit d'espérer que la science, sacrifiée par lui à la pédagogie, allait prendre sa revanche et le savant mettre à profit des loisirs dont n'avait jamais joui l'instituteur. Il se réjouissait à l'espérance prochaine d'avoir un peu de repos et répétait à qui

voulait l'entendre combien il était heureux du calme que lui procurerait une retraite impatiemment attendue.

Il aurait tant désiré employer tout son temps à ses occupations favorites, mais la maladie était là qui minait sourdement ses forces et l'obligea à apporter un sérieux allègement à ses travaux. Malheureusement, il était trop tard. Il fallut se résigner, non pas précisément à l'inaction, mais à restreindre considérablement ses occupations. Pour une nature comme la sienne, le sacrifice était grand. Il sut se soumettre. Cette soumission était joyeuse, volontaire; il attendait la réalisation des mystères qu'il n'avait fait qu'entrevoir ici-bas. Il s'en est allé, laissant les siens pleurant et consternés, car il n'était pas encore de ces vieillards que les années ont déjà exilés de la vie. Son espoir était déçu. Le jour de repos était arrivé, il est vrai, mais c'était celui qu'amène celle qui vient si souvent nous prendre par surprise pour nous précipiter dans la tombe.

Quand on jette un regard d'ensemble sur cette longue carrière, si vaillamment parcourue, si fructueusement remplie, on ne s'étonne que d'une chose, c'est que ses forces n'aient pas trahi plus tôt sa volonté et ses efforts. Son perpétuel labeur n'allait évidemment pas sans fatigue, aussi celle-ci lassa bientôt ses forces et le livra sans défense aux assauts du mal qui le guettait. Il est mort de cette fièvre de travail, toujours actif et agissant, qui le tourmentait sans cesse.

L'homme en Tripet était à la hauteur du savant. Il était bienveillant comme tous les hommes bons. Il y avait chez lui une dignité souriante, une noblesse aimable, quelque chose d'agréable et de doux qui enveloppait d'un charme particulier tous ceux qui l'approchaient. Cette bonté, cette sérénité de l'âme se faisaient sentir partout autour de lui. Sa fidélité dans l'amitié l'a fait aimer de tous ceux qui l'ont approché; sa conscience droite et honnête, la loyauté de sa parole, sa vie sans tache et sans défaillance ont toujours inspiré l'affection et le respect. Tous ceux qui l'ont connu appréciaient en lui une nature d'élite qui pouvait avoir des adversaires, mais non pas d'ennemis. La preuve en est dans les manifestations spontanées de l'estime générale lors de sa mort.

Sa vie durant, Tripet a eu cette préoccupation constante: apprendre et bien faire. Pour atteindre ce but, rien ne lui coûté, travail incessant, efforts continus, lutte de tous les jours. Il a voulu, voulu fortement, dominé sans cesse par une idée qui a été le mobile supérieur de sa vie, l'accomplissement du devoir. C'est sur ce mot de devoir que j'insiste. Il a dominé toute l'existence de notre ami, il en a été la raison

l'être intime et tous ceux qui l'ont connu et aimé se souviendront qu'on ne pourrait y conformer sa vie avec plus de simplicité, de sincérité et de force d'âme.

Pour suffire à tout, sa vie n'a été qu'un perpétuel labeur, qu'un constant désir d'être utile, de faire plaisir et surtout de bien faire. Obligeant également pour chacun, aussi indulgent pour les autres qu'il était difficile et sévère pour lui-même, cela a été le fond de cette nature essentiellement bonne. Loin d'être le savant égoïste qui s'isole de ses semblables en se confinant dans sa spécialité, il s'est toujours occupé avec intérêt et bienveillance des affaires des autres. Pendant sa longue carrière d'instituteur, il a témoigné son intérêt à tout ce qui touche de près ou de loin à l'école primaire: fonds scolaire de prévoyance, société pédagogique neuchâteloise et romande, bibliothèque des instituteurs neuchâtelois, rédaction de l'*Educateur*, journal pédagogique de la Suisse romande. Il prenait aussi une part active aux conférences du corps enseignant primaire, où sa voix autorisée prenait souvent part aux discussions et où ses conseils pleins de sagesse et d'expérience étaient appréciés de tous, jeunes et vieux.

Ajoutons que ce savant fut, dans son domaine aussi, un vrai chrétien. A ses nobles qualités de cœur et d'esprit, il joignait une piété sérieuse, réfléchie, éclairée. C'est qu'il n'était pas demeuré insensible aux merveilleuses harmonies de cette nature qu'il avait si souvent explorée et qui ne pouvaient manquer de faire naître en lui toute son admiration pour l'œuvre sublime du Créateur. La croyance à une autre vie, la foi en la justice absolue de Dieu lui ont fait envisager la mort sans effroi, comme un dernier devoir à remplir, comme un dernier mérite à s'assurer par un libre consentement. Membre fondateur de l'Eglise indépendante de Neuchâtel, à laquelle il était fortement attaché, il dirigea son chœur mixte pendant de longues années et cela avec un réel dévouement.

C'est une des meilleures consolations de la brièveté de la vie humaine, toute insuffisante qu'elle soit, de penser qu'il y a des hommes qui se survivent à eux-mêmes. Ils disparaissent, hélas, dans leur personnalité éphémère, mais leur œuvre et leur souvenir restent.

Puissent nos regrets unanimes, notre admiration affectueuse pour l'homme si bon qu'ils ont perdu, être pour sa veuve et pour ses enfants une consolation, de même que l'exemple de sa vie si modeste et si loyale sera pour nous tous un guide et un soutien. Tous nous prodiguerons à sa mémoire les marques de nos regrets et de notre respect.

PUBLICATIONS DE F. TRIPET

B. = Bull. Soc. Sc. natur. de Neuchâtel.
R. = Rameau de sapin.
Actes = A. Soc. helvétique des Sc. natur.
Arch. = A. des Sciences physiq. et natur. de Genève.

1869. — Plantes rares de la Brévine, B. VIII, 241.
Leucoium aestivum, L., B. VIII, 258; XVI, 296; R. 1874, 32.
1871. — Sur la Flore du Jura, de Grenier, B. IX, 26.
Carex pilosa, Scop., à Chaumont, B. IX, 47.
Sur la Société helvétique pour l'échange des plantes, B. IX, 47, 194, 205, 213; XI, 87.
1872. — L'ellébore verte aux Verrières, B. IX, 206.
Variété blanche de Fritillaria meleagris, L., B. IX, 212.
1873. — Sur les tourbières du Jura et la flore qui les caractérise, B. IX, 484.
Deux plantes rares de l'Engadine, Stellaria Friesana et Astragalus leontinus, Wulf., B. X, 3.
1874.—Sur le Puccinia Malvaceorum, Mont., B. X, 27, 244.
Collection de plantes de Hongrie, B. X, 46.
La gentiane des neiges (Gentiana nivalis, L.), R. 74; B. XI, 426.
1875. — Dryas octopetala, L., à Chaumont, B. X, 244.
1876. — La grassette des Alpes (Pinguicula alpina L.), R. 4.
Plantes du Grand-Saint-Bernard, B. X, 277.
Sur les causes de l'inégale distribution des plantes rares dans les Alpes, B. X, 331.
Orobanche flava, Mart., à la Combe Biosse, B. X, 353.
Monstruosités végétales, B. XI, 2; XII, 328; XV, 205; XXII, 324; XXVI, 402, 433; XXX, 490; R. 1897, 4; 1899, 36; 1900, 12.
1877. — Scorzonera humilis, L., et Prunella alba, Pallas, deux plantes nouvelles pour la flore du canton, B. XI, 40.
Arabis rosaea, DC. et Tulipa silvestris, L., B. XI, 146; XIV, 353.
Sur la flore de l'Islande et les plantes rapportées par Ph. de Rougemont, B. XI, 148.

1878. — Rhododendron hirsutum, L., à Chasseral, B.XI, 284.
Galanthus nivalis, L., à Fontaine-André, B. XI, 295.
Sur la flore de la Laponie norvégienne et les plantes rapportées par Ph. de Rougemont, B. XI, 339.
1879. — Lathraea squamaria, L., à Lignières, B. XI, 491.
1880. — L'Argousier faux nerprun (Hippophae rhamnoïdes, L.), B. XII, 163; R. 1900, 19.
1884. — La Cardamine à trois folioles (Cardamine trifolia, L.), B. XIV, 355; Actes 1886, 80; Arch., 97; R. 1889, 22.
1885. — Modifications de la flore du Jura neuchâtelois, Actes 59; Arch., 69.
1886. — Sur des plantes de l'Himalaya, B. XVI, 238; Actes 1888, 54; Arch., 56.
Variété de Ranunculus pyrenaeus, L., var. plantagineus, All., Actes, 80; Arch., 98.
1887. — Le Velar raide (Erysimum strictum, Fl. de Wett.), R., 46; B. XXX, 507.
Lettres du Yunnan, de l'abbé Delavay, missionnaire, B. XVI, 267.
1888. — Excursion dans le val de Cogne (Piémont), Actes, 54; Arch., 57.
1889. — Nouvelles variétés de tulipes, B. XVII, 238; XVIII, 193.
1890. — Le Mimulus à fleurs jaunes (Mimulus luteus, L.), R., 42.
Morchella conica, Pers., à la gare de Neuchâtel, B. XIX, 121.
1891. — La Pédiculaire du Jura (Pedic. Jurana, Stein.), B. XIX, 149; R. 26.
L'Ibéride trompeuse (Iberis decipiens, Jord.), B. XIX, 149; XXII, 331; R. 1892, 6.
1892. — Les marais tourbeux de la Suisse, R. 45.
Plantes rares du Jura bernois, Actes 64; Arch. 93.
1893. — Colchicum alpinum, L., B. XXII, 308; XXIII, 271.
Culture de l'absinthe dans le canton, B. XXII, 312.
La Chlore perfoliée (Chlora perfoliata, L.), R. 3.
La Pyrole intermédiaire (Pyr. media, Sw.), R. 35.
L'Inule de Vaillant (Inula Vaillanti, Vill.), R. 39.
1894. — Une autobiographie de Léo Lesquereux, B. XXII, 160, 316.
Sur l'apparition soudaine de plantes étrangères à la flore du canton, B. XXIII, 248, 251.
Fritillaria meleagris, L., à Chézard, B. XXII, 324.
Genista Halleri, Reyn., à la Tourne, B. XXII, 331.
1895. — Maurice Tripet, 1863-1894, R. 2.

1896. — Une plante à extirper de nos prairies (Rhinanthus minor, L.), R. 23.

Sur un tronc de glycine (Wistaria Sinensis, DC.) B. XXIV, 254.

1897. — L'Erine des Alpes (Erinus alpinus, L.), R. 14.

Le Lycoperdon géant (L. giganteum, Batsch), R. 97.

Une plante nouvelle pour la flore suisse (Biscutella cichc riifolia, Lois), B. XXV, 237, 301; Actes 1899, 73; Arch. 5:

1898. — Album de plantes peintes du pays, B. XXVI, 41:

Ophrys aranifera, Huds., au Landeron, B. XXVI, 424.

1899. — Gentiana acaulis, L., à Lignières, B. XXVII, 28:

Découverte d'un nouveau diptère (Chilosia Dombre: sonensis, Beck.), R. 34.

1900. — Encore une plante à ajouter à la flore suis: (Vicia orobus, DC.), R. 2; B. XXVIII, 215, 242.

Collection de champignons de l'herbier Morthier, l XXVIII, 249.

Sur la flore de St-Blaise et des environs, B. XXVIII, 26

Gymnosporangium juniperinum, B. XXIX, 431.

Recherches à entreprendre sur la dispersion de certain plantes jurassiques, R. 28.

La laîche bryzoïde (Carex bryzoïdes, L.), R. 34.

Un dernier mot sur l'Hacquetia epipactis, DC., au Mor Aubert, R. 40.

1901. — Sur les poisons des champignons, B. XXIX, 44

Sur trois espèces nouvelles d'Urédinées, Actes 176; Arc 47; R. 38; B. XXIX, 467.

1902. — Asperula arvensis, L., à Chambrelien, B. XXX, 50 R. 23.

Quatre espèces nouvelles pour la flore mycologique (Jura, R. 46.

Lettres inédites de Léo Lesquereux, B. XXX, 436; 1904, 27.

Trapa natans, L., B. XXX, 482.

L'arbre à dentelle (Lagetta lintearia, Lam.), B. XXXI, 3(

1903. — Le lis martagon à fleurs blanches, R. 32.

1904. — Notes floristiques sur le Jura suisse, R. 3 1905, 20; 1906, 15.

1905. — Louis Favre, 1822-1904, R. 2.

1906. — Jules Tercier, 1853-1906, R. 18.

1907. — Le centenaire de Louis Agassiz, R. 40.

EXTRAITS DES PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

Année 1907-1908

SÉANCE DU 1er NOVEMBRE 1907

Présidence de M. LEGRANDROY

La Société vaudoise s'apprête à fêter le centenaire de la naissance d'Agassiz. Elle nous invite à envoyer un délégué à cette solennité. Ce sera M. PAUL GODET.

M. ISELY présente une communication sur les *Solutions singuières des équations différentielles d'ordre supérieur*. (Voir p. 31.)

SÉANCE DU 15 NOVEMBRE 1907

Présidence de M. LEGRANDROY puis de M. SCHARDT

M. CHARLES ROBERT, bibliothécaire de notre ville, est admis au nombre des membres actifs de notre Société.

Le Comité est ensuite constitué comme suit:

Président : M. le Prof. Dr HANS SCHARDT.
Vice-Président : M. le Prof. Dr OTTO FUHRMANN.
Secrétaires : MM. les Drs HENRI SPINNER et ADRIEN JAQUEROD.
Caissier : M. BAULER, pharmacien.
Secrétaire-rédacteur : M. le Prof. FRITZ TRIPET.

Les diverses commissions de la Société sont confirmées, soit:

Commission hydrologique : MM. SCHARDT, DE PERROT, DE PERREGAUX.

Commission des monuments naturels et préhistoriques : MM. SCHARDT, DE TRIBOLET, DUBOIS, TRIPET, GODET, FUHRMANN, BIOLLEY.

Commission de rédaction du Bulletin : MM. SCHARDT, LEGRANDROY, SPINNER, JAQUEROD, BAULER, TRIPET, BILLETER, DE TRIBOLET.

M. KLAYE, chimiste, présente une communication sur les *Nitrocelluloses*. (Voir p. 3.)

SÉANCE DU 29 NOVEMBRE 1907

Présidence de M. SCHARDT

M. FUHRMANN présente une communication dans laquell résume les travaux qu'il a entrepris depuis plus de onze sur la *Distribution systématique et géographique des cestodes oiseaux en rapport avec cette même distribution de leurs hôtes.*

M. BÉRANECK présente les poumons d'un lièvre présent une pseudotuberculose qui n'est autre qu'une pneumonie ver neuse provoquée par une espèce de *Strongylus.*

SÉANCE DU 13 DÉCEMBRE 1907

Présidence de M. SCHARDT

Il est rappelé la mémoire de M. FRITZ TRIPET, notre an et dévoué secrétaire-rédacteur; l'assemblée se lève en son l neur.

La Société vote des remerciements à la famille de M. Mayor pour son riche don de 160 exemplaires de la biogra d'Agassiz.

M. ISELY complète ses travaux précédents sur les *Epigra tumulaires des grands mathématiciens* en ajoutant celle du *com Fagnano* (1682-1766) qui demanda qu'on gravât une lemnis sur son tombeau. Il fait ensuite une communication sur la *Gén lisation de deux théorèmes de géométrie élémentaire.* (Voir p. 62

M. JAQUEROD fait ensuite une conférence sur les *Propr physiques des radiations des corps radio-actifs.*

SÉANCE DU 10 JANVIER 1908

Présidence de M. SCHARDT

M. ISELY communique une *Réponse à une objection faite tracé d'une sphère passant par quatre points donnés.*

M. BILLETER fait une conférence sur les *Transformations corps radio-actifs.*

SÉANCE DU 7 FÉVRIER 1908

Présidence de M. SCHARDT

M. Paul Konrad, géomètre à Neuchâtel, est reçu membre de la Société.

M. H. Spinner communique le résultat de ses recherches sur les *Floraisons tardives*. (Voir p. 69.)

M. Schardt résume ses observations sur la *Baisse extraordinaire du lac des Brenets en 1906*.

SÉANCE DU 6 MARS 1908

Présidence de M. SCHARDT

MM. Rivier et LeGrandRoy sont nommés vérificateurs de comptes et M. Spinner membre de la Commission pour la protection des monuments naturels et préhistoriques, en remplacement de M. Tripet, décédé.

M. Spinner lit les portraits graphologiques d'Agassiz et d'Arnold Guyot par Mme Schuler, de Mulhouse. Ces portraits, dus à l'initiative de M. Zintgraff, semblent louer trop Agassiz aux dépens de son contemporain.

M. LeGrandRoy communique le résultat des *Observations hypsométriques* qu'il a faites au-dessus de Zermatt pendant l'été 1907.

M. Thiébaud résume ses *Notes biologiques sur quelques entomostracés pélagiques du lac de Neuchâtel*.

SÉANCE DU 20 MARS 1908

Présidence de M. SCHARDT

Les comptes de 1907, bouclant avec un solde en caisse de 2154 fr. 90, sont adoptés à l'unanimité.

La question du changement d'impression, ainsi que celle du changement d'éditeur, sont renvoyées au Comité.

M. Thiébaud présente une communication sur des *Modifications des verticilles floraux de Campanula pyramidalis*.

M. le Dr Jacot-Guillarmod fait part de ses observations sur les *Chiens de Constantinople*.

SÉANCE DU 24 AVRIL 1908

Présidence de M. SCHARDT

Le PRÉSIDENT annonce à l'assemblée que pour le moment nous conservons notre éditeur.

M. le Dr HUMBERT, médecin à Neuchâtel, est reçu membre de la Société.

M. FUHRMANN parle d'un *Nouveau botryocéphale du lac de Neuchâtel.*

M. PIGUET présente quelques observations sur les *Oligochètes aquatiques du canton de Neuchâtel.*

M. PAUL GODET communique un *Supplément au Catalogue des Mollusques du Jura neuchâtelois,* etc.

Une étude plus approfondie du groupe *Crystallus* comprenant de jolies petites espèces transparentes, ainsi qu'un envoi de formes de ce genre provenant de nos montagnes, lui a révélé l'existence dans notre canton de deux espèces nouvelles, non signalées jusqu'ici, le *Cr. andræei* (Bttg.) et *Cr. subrimatus* (Rheinhardt). Il faut y joindre une variété du *Cr. crystallinus*, Müll., que Bourguignat a désignée sous le nom de *Hyalina subterranea.* De sorte que nos formes doivent être énumérées de la manière suivante :

G. CRYSTALLUS (Lowe) Kob. (VITRÆA, Fitz).

Cr. cristallinus (Müll.). Jura neuchâtelois, etc. (Couvet!). (Helix, Müll. Hyalina, Auct.); var. *subterranea* (Brgt.). Jura neuchâtelois, etc.; plus rare.

Cr. andræei (Bttg.). Jura neuchâtelois, etc.; commun. (Hyalina, Bttg.)

Cr. subrimatus (Rheinhardt). Jura neuchâtelois, etc. Valanvron près La Chaux-de-Fonds. (Hyal., Reinh. H. crystallina, var. subrimata, Hazay.)

Cr. diaphanus (Studer). Jura neuchâtelois, etc.; plus rare que crystallina et andræei. (Helix, Stud. Hyalina, Auct.)

Ce qui porte à 141 le nombre de nos espèces.

SÉANCE DU 8 MAI 1908

Présidence de M. SCHARDT

M. ISELY, professeur, fait une communication sur les *Inflexions de divers ordres.*

M. le Dr E. Mayor parle des *Erisiphœ de la Suisse romande.* (Voir p. 43.)

M. le prof. Spinner présente quelques cas remarquables de tératologie végétale, soit:

1° Quelques exemplaires à fleurs doubles de *Galanthus nivalis,* cueillis dans un verger à Cortaillod;

2° Un exemplaire de *Primula officinalis* dont les bractées et les sépales sont par régression redevenues semblables aux feuilles radicales;

3° Quelques exemplaires de *Tulipes* de jardin, une simple et deux doubles (celles-ci fournies par M. Konrad), dont une ou plusieurs pièces périgonales ont glissé sur la hampe en simulant des feuilles caulinaires.

L'anomalie présentée par *Primula officinalis* est très rare, puisque M. Spinner ne l'a observée qu'une fois sur 4000 exemplaires examinés. Elle démontre que l'inflorescence n'est qu'un rameau spécialisé.

Chez la tulipe simple, un des six tépales est descendu et le périgone n'en conserve que cinq. Chez les tulipes doubles le contrôle est plus difficile, mais l'apparence pétaloïde des pseudo feuilles caulinaires indique bien leur origine. Par suite du grand nombre de pièces florales, plusieurs sont restées en route sur la hampe au fur et à mesure du développement du bourgeon floral.

SÉANCE DU 22 MAI 1908

Présidence de M. SCHARDT

La réunion annuelle d'été aura lieu à Saint-Aubin le 20 juin prochain.

M. Schardt présente une communication sur *Une coupe du Bajocien, du Bathonien et du Callovien au Plan de l'Eau près Noiraigue* et sur la *Géologie du Furcil.*

M. Alf. Berthoud fait *Quelques considérations sur la polymérisation des fluides.*

SÉANCE DU 5 JUIN 1908

Présidence de M. SCHARDT

M. le prof. Isely parle d'une *Application intéressante de la « section d'or » : rectification approchée du cercle.* (Voir p. 86.)

M. le prof. FUHRMANN présente une communication sur l *Plantes insectivores.*

M. JORDAN annonce la découverte de *Corydalis fabacea,* Per = *C. intermedia,* Mér., dans les éboulis du Creux-du-Van, à u altitude de 1240 m. C'est la première station suisse connue.

M. SPINNER présente quelques exemplaires de l'hybride *Pol gonatum verticillatum-multiflorum,* cueillis à Lignières à une alt tude de 820 m. En outre il annonce que *Botrychium Lunaria* été découverte au bord du lac, à Monruz, dans les terrains remplissage, soit à 432 m. d'altitude.

ASSEMBLÉE ANNUELLE, LE 20 JUIN 1908

à Saint-Aubin.

Présidence de M. SCHARDT

C'est dans la salle de la Croix-Bleue, joliment décorée pou la circonstance, qu'une quarantaine de membres de la Société inaugurèrent la réunion publique annuelle par une copieus collation, charmante prévenance des autorités.

M. SCHARDT, dans son allocution présidentielle, vante les beautés de La Béroche et fait l'esquisse géologique de la région Il rappelle que de 1856 à 1865, on a exploité sans profit l'urgo nien asphaltifère des bords du lac et que cette exploitatio avait déjà été commencée par les lacustres qui employaient l bitume asphaltique à la consolidation de leurs pointes de flèc et au calfatage de leurs pirogues. Il démontre ensuite l'inté tout particulier de l'hydrologie de la région si richement arros les tannes, sources en cuvettes, méritent une mention spéci

M. RIVIER parle ensuite de la *Fixation industrielle de l'a atmosphérique.* Notre sol s'épuisant en azote, grâce surtout système du tout à l'égout, il faut le reconstituer par les engr Les engrais naturels étant insuffisants, il faut recourir au la ratoire. Des usines gigantesques se sont élevées en Norvè utilisant 226,000 HP de force hydraulique, pour la fabricat du nitrate de calcium et c'est ainsi que, suivant la prédiction Crooks : « Le laboratoire, avec le concours des forces hydrau ques, sauvera le monde de la famine. »

M. le Dr VOUGA explique l'*Influence de la correction des eau du Jura sur les migrations des palmipèdes et des échassiers.* L Grand Marais fut jusqu'en 1875 le paradis des chasseurs et de ornithologistes. Depuis que la charrue y trace ses sillons, rien plus rien. Nos musées restent les seuls témoins d'une splendeu passée.

M. le Dr G. Borel récapitule toute une série de cas démontrant l'*Influence des opérations dentaires sur la vue*, dans lesquels il ne voit que de l'autosuggestion hystérique.

Enfin, M. le Dr Paul de Montmollin, à Neuchâtel, est reçu membre de la Société.

Après la séance, promenades à Vaumarcus, à Gorgier, à Saint-Aubin même, puis banquet à l'hôtel Pattus. M. Schardt y porta le toast à la Béroche hospitalière; M. Clerc, président du Conseil communal, y but à la santé de la Société, puis, — les horaires sont impitoyables, — il fallut rompre trop tôt cette réunion d'une rare cordialité.

TABLE DES MATIÈRES

DES

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

A. AFFAIRES ADMINISTRATIVES

Pages

Nominations statutaires 103, 105
Nomination de délégués 103
Réceptions de candidats 103, 105, 106, 109
Décès de membres. 104
Comptes de l'exercice 1907 105

B. COMMUNICATIONS SCIENTIFIQUES

1. Mathématiques

L. Isely. — Solutions singulières des équations différentielles d'ordre supérieur 103
— Epigraphes tumulaires des grands mathématiciens. . . 104
— Réponse à une objection faite au tracé d'une sphère passant par quatre points donnés. 104
— Inflexions de divers ordres 106
— Application intéressante de la « section d'or », rectification approchée du cercle 107

2. Physique du globe

E. LeGrandRoy. — Observations hypsométriques à Zermatt. . 105

3. Physique et Chimie

M. Klaye. — Les nitrocelluloses. 103
A. Jaquerod. — Propriétés physiques des radiations des corps radio-actifs 104
O. Billeter. — Transformations des corps radio-actifs. . . . 104
A. Berthoud. — Sur la polymérisation des fluides. 107
H. Rivier. — La fixation industrielle de l'azote atmosphérique . 108

4. Géologie et Hydrologie

Pages

H. Schardt. — Sur la baisse extraordinaire du lac des Brenets en 1906 105
— Une coupe du Bajocien, du Bathonien et du Callovien au Plan-de-l'Eau, près Noiraigue. 107
— Sur la géologie du Furcil 107
— Allocution présidentielle à Saint-Aubin 108

5. Zoologie

O. Fuhrmann. — Distribution systématique et géographique des Cestodes des oiseaux en rapport avec cette même distribution de leurs hôtes. 104
Ed. Béraneck. — Un strongylus parasite dans les poumons du lièvre. 104
M. Thiébaud. — Notes biologiques sur quelques entomostracés pélagiques du lac de Neuchâtel 105
Dr Jacot-Guillarmod. — Les chiens de Constantinople . . . 105
O. Fuhrmann. — Un nouveau botryocéphale du lac de Neuchâtel 106
E. Piguet. — Les oligochètes aquatiques du canton de Neuchâtel 106
P. Godet. — Supplément au Catalogue des mollusques du Jura neuchâtelois. 106
Dr Vouga. — Influence de la correction des eaux du Jura sur les migrations des palmipèdes et des échassiers 108

6. Médecine

Dr Borel. — Influence des opérations dentaires sur la vue . . 109

7. Botanique

H. Spinner. — Les Floraisons tardives 105
M. Thiébaud. — Modifications des verticilles floraux de *Campanula pyramidalis* 105
Dr Mayor. — Les *Erisiphæ* de la Suisse romande. 107
H. Spinner. — Monstruosités végétales. 107
O. Fuhrmann. — Les plantes insectivores 108
M. Jordan. — Découverte de *Corydalis intermedia*, Mér. . . 108
H. Spinner. — Hybrides et nouvelles stations végétales . . . 108

TABLE DES MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DU TOME XXXV

R. Klaye. — Recherches sur les esters nitriques de la cellulose, de l'hydrocellulose et de l'oxycellulose . . . . . .
L. Isely. — Solutions singulières des équations différentielles d'ordre supérieur . . . . . .
Eug. Mayor. — Contribution à l'étude des Erysiphées de la Suisse . . . . . .
L. Isely. — A propos de deux théorèmes de géométrie élémentaire . . . . . .
H. Spinner. — Les floraisons tardives . . . . . .
S. de Perrot. — Données hydrologiques et météorologiques dans le canton de Neuchâtel de 1905 à 1907. . . . . .
L. Isely. — Une application intéressante de la « section d'or », rectification approchée du cercle . . . . . .
M. de Tribolet. — Fritz Tripet, professeur de botanique à l'Académie. Notice biographique. . . . . .
Extraits des procès-verbaux des séances, année 1907-1908 . .
Table des matières des procès-verbaux des séances . . . .
Annexe au rapport du directeur de l'Observatoire cantonal de châtel : Observations météorologiques faites en 1907. *L. Arndt*

RÉPUBLIQUE ET CANTON DE NEUCHATEL

ANNEXE

AU

RAPPORT DU DIRECTEUR

DE

L'OBSERVATOIRE CANTONAL DE NEUCHATEL

POUR L'ANNÉE 1907

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

FAITES

EN 1907

NEUCHATEL
IMPRIMERIE WOLFRATH & SPERLÉ

1908

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

FAITES

A L'OBSERVATOIRE CANTONAL DE NEUCHATEL

PUBLIÉES PAR LE

Dr L. ARNDT, directeur de l'Observatoire

Les pages suivantes contiennent les observations météorologiques faites à l'Observatoire de Neuchâtel pendant l'année 1907, ainsi que leurs résumés.

La Direction du Bureau météorologique central, à Zurich, a bien voulu mettre à notre disposition les résumés des observations météorologiques faites à Chaumont, Cernier, La Chaux-de-Fonds et à La Brévine, ainsi que les résultats des observations pluviométriques de 14 stations réparties sur le territoire de notre canton.

Les observations se font à 7 h. du matin, à 1 h. et à 9 h. du soir, temps moyen de l'Observatoire. Les indications d'heures sur les pages « Remarques » sont aussi faites en temps moyen qui retarde de $32^m\ 10^s$ sur l'heure de l'Europe centrale.

Les corrections pour réduire la pression atmosphérique observée à la pesanteur normale ne sont pas appliquées dans les tableaux.

Température

Les valeurs moyennes mensuelles et annuelles des températures sont consignées dans le tableau suivant. Elles ont été calculées d'après la combinaison $\frac{1}{4}$ (7 h. + 1 h. + 2 × 9 h.).

TEMPÉRATURE MOYENNE

	Neuchâtel	Chaumont	Cernier	La Chaux-de-Fonds	La Brévine
ALTITUDE	488 m.	1127 m.	800 m.	986 m.	1077 m.
1907	°	°	°	°	°
Janvier	- 0.7	- 3.5	- 2.3	- 3.2	- 4.1
Février	- 1.6	- 4.9	- 3.7	- 4.9	- 6.7
Mars.	3.9	- 0.3	1.8	0.1	- 0.9
Avril	7.3	2.6	5.3	3.6	1.8
Mai	12.9	9.7	11.4	10.3	8.7
Juin	15.9	11.2	13.4	12.5	10.9
Juillet	16.8	11.9	14.0	13.2	10.9
Août.	18.8	14.5	16.1	15.2	13.3
Septembre	15.0	11.9	13.3	12.3	11.2
Octobre	10.0	7.3	8.6	8.1	7.0
Novembre	5.5	3.8	4.1	3.8	3.1
Décembre	3.0	0.7	1.4	0.6	- 0.6
Année	8.89	5.4	7.0	6.0	4.5

Réunies par saisons, nous trouvons les valeurs suivantes :

1907	HIVER Déc., janv., févr.	PRINTEMPS Mars, avril, mai	ÉTÉ Juin, juill., août	AUTOMNE Sept., octob., nov.
Neuchâtel . . .	—1.2	8.0	17.1	10.2
Chaumont . . .	—4.5	4.0	12.5	7.7
Cernier	—3.3	6.2	14.5	8.7
La Chaux-de-Fonds	—4.5	4.7	13.6	8.1
La Brévine . . .	—6.0	3.2	11.7	7.1

Les températures extrêmes ont été observées, en 1907 comme suit :

	Le maximum absolu :	Le minimum absolu :
A Neuchâtel . . .	32.3 le 5 août	— 16.2 le 23 janvier
Chaumont . . .	25.6 » 5 »	— 20.8 » 23 »
Cernier	30.2 » 5 »	— 18.8 » 23 »
La Chaux-de-Fonds	28.7 » 5 »	— 22.0 » 4 février
La Brévine . . .	26.2 les 5 et 9 août	— 26.4 » 9 »

La variation de la température moyenne d'un jour à l'autre était, en 1907, en moyenne assez constante à l'exception du mois de janvier où de brusques changements de température ont eu lieu. Le plus fort refroidissement a été constaté du 22 au 23 janvier. Les températures moyennes de ces deux jours différaient entre elles de 8°,8. Le plus fort réchauffement a été observé quelques jours après, où, après une période de froid intense, la température moyenne montait de — 4°,1 le 28 janvier à + 2°,7 le 29 janvier.

La plus grande différence entre les températures extrêmes observées le même jour, fut constatée le 11 mai et le 4 août. Le 11 mai le minimum était 8°,4 et le maximum 26°; le 4 août le minimum était 12°,7 et le maximum 30°,2.

La température du sol est régulièrement mesurée depuis 1902. Au Sud à une distance de 5 m. du bâtiment, le thermomètre placé dans un tube de verre qui est rempli de glycérine, se trouve encore dans la terre végétale à une profondeur de 1 m. Au Nord à une distance de 6 m. du bâtiment, nous avons fait creuser dans le roc un trou de 4 cm. de diamètre et de 1^m,50 de profondeur pour y loger le thermomètre plongé dans de la glycérine. L'épaisseur de la couche de terre à cet endroit n'est que d'environ 30 cm. En 1907, le minimum de la température, 3°,2 au Nord et 4° au Sud, fut observé autour du 21 février, et le maximum, 17° au Nord et 16°,1 au Sud, fut constaté autour du 17 août, ce qui donne une amplitude annuelle de 20°. Il résulte, en outre, de ces observations que la température moyenne du sol était plus élevée en octobre, novembre, décembre, janvier et février (1908) et plus basse en avril, mai, juin, juillet et août que la température moyenne de l'air. Aux mois de mars et de septembre, la température moyenne du sol était à peu de chose près égale à celle de l'air.

En 1907, on a compté à Neuchâtel 43 jours d'été ou jours pendant lesquels la température a atteint ou dépassé 25° C.

(mai, 5; juin, 5; juillet, 10; août, 19; septembre, 4). Le n bre de jours pendant lesquels la température est restée dessous de 0 degré, ou jours d'hiver, était 17 (janvier, février, 12). Outre ces jours d'hiver nous avons compté 73 j de gelée (janvier, 23; février, 13; mars, 16; avril, 1; mai novembre, 4; décembre, 15). La dernière gelée a eu lieu 2 mai et la première de l'hiver suivant le 15 novembre. plus longue période de froid était de 11 jours en février (du au 12), où la température est restée constamment en dess de 0 degré. Nous récapitulons les données statistiques dans tableau suivant:

Année	Jours d'été	Jours d'hiver	Jours de gelée	Dernière gelée	Première gelée	Plus longu pér. de fro	
						Nombre de jours	Mois
1901	38	33	65	19 avril	2 nov.	12	II
1902	33	26	49	19 mars	17 »	10	XII
1903	41	24	63	26 avril	17 »	12	I
1904	66	17	64	3 »	15 »	7	II
1905	58	20	107	9 »	18 oct.	5	I
1906	63	24	72	5 »	21 nov.	8	XII
1907	43	17	73	2 mai	15 »	11	II

En 1907, la pression atmosphérique à l'Observatoire était en moyenne 719mm,8. La plus haute pression (734mm,6) fut enregistrée par notre barographe le 18 janvier à 10 h. du matin, et la plus faible (698mm) le 14 décembre à 8 h. du matin, ce qui nous donne une amplitude annuelle de 36mm,6.

Les vents dominants pour notre contrée sont la bise (NE) et le vent du midi (SW). Parmi les 1095 observations de la direction du vent (365 × 3) inscrites dans nos registres, nous constatons 269 fois (25 %) vent de NE, 244 fois (22 %) vent de SW, 127 fois (11 %) vent du Nord et 112 fois (10 %) vent de NW.

A La Chaux-de-Fonds la fréquence des vents dominants fut observée comme suit: NE 20 %, SW 37 %.

Les quantités d'eau tombée en 1907 sous forme de pluie ou de neige étaient pour les cinq stations principales de notre canton :

A Neuchâtel . . .	800mm;	142	jours de pluie
Chaumont . . .	934 »	146	»
Cernier	952 »	151	»
La Chaux-de-Fonds	1228 »	175	»
La Brévine . . .	1282 »	160	»

Les plus fortes chutes de pluie en 24 heures ont été notées comme suit:

A Neuchâtel	43mm	le 20 février
Chaumont	31 »	» 13 juin

Les plus fortes chutes de neige sont tombées dans la nuit du 30 au 31 janvier (18 cm.) et le 21 février (20 cm.).

La plus longue période de sécheresse était de 16 jours au mois de janvier; la plus longue période de pluie (16 jours) fut constatée en mai-juin. Les successions de jours sans pluie avaient une durée moyenne de 4.2 jours, et les périodes de pluie étaient en moyenne de 3.1 jours.

A Neuchâtel nous avons noté, en 1907, 31 jours d'orages et 6 jours où des éclairs ont été observés. Les jours d'orages se répartissent sur les différents mois comme suit: avril, 2; mai, 6; juin, 6; juillet, 4; août, 7; septembre, 6.

Quant à la répartition des orages sur les heures de la journée nous constatons que 32 % des orages ont apparu entre midi et 3 h., 26 % entre 3 h. et 6 h., 18 % entre 6 h. et 9 h., 11 % pendant la nuit, 3 % entre 6 h. et 9 h. du matin, et 10 % entre 9 h. et midi. D'après ces chiffres la plus grande fréquence des orages a coïncidé avec les heures pendant lesquelles le maximum de la température a lieu.

La plupart des orages furent observés au Nord et Nord-Ouest. Le premier orage de l'année fut constaté le 3 avril et le dernier le 29 septembre. Le maximum de pluie d'orage, 18mm, fut recueilli pendant l'orage du 29 mai.

En 1907 nous avons compté 4 jours de brouillard intense sur le sol pendant toute la journée. Au mois de septembre nous avons noté 9 jours et au mois d'octobre 8 jours avec brouillard qui se dissipait généralement entre 9 h. et 11 h. du matin.

Parmi les 67 jours inscrits chez nous comme jours de brouillard, il y en avait 35 où à Chaumont, sous un soleil radieux,

le panorama des Alpes a pu être admiré. A l'Observatoire on a noté 62 jours pendant lesquels la chaîne des Alpes était visible.

La durée d'insolation est enregistrée à l'Observatoire ainsi qu'à La Chaux-de-Fonds, au moyen d'un héliographe système « Campbell-Stockes ».

Voici les résumés mensuels, en heures:

1907	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Neuchâtel . . .	42.9$_5$	39.8	161.4$_5$	139.4	158.2	197.5
La Chaux-de-Fonds	65.1	78.1	161.9	108.4	138.0	149.1

1907	Juillet	Août	Septemb.	Octob.	Novemb.	Décemb.
Neuchâtel . . .	231.7	274.6$_5$	128.5$_5$	59.7	23.5$_5$	19.2
La Chaux-de-Fonds	190.7	256.9	177.6	81.7	84.2	57.8

Pour les saisons nous trouvons:

1907	HIVER Déc., janv., fevr. heures	PRINTEMPS Mars, avril, mai heures	ETÉ Juin, juillet, août heures	AUTOMNE Sept., octob., nov. heures
Neuchâtel . . .	104.2$_5$	459.0$_5$	703.8$_5$	211.8
La Chaux-de-Fonds	188.8	408.3	596.7	343.5

La durée totale d'insolation en 1907 était:

A Neuchâtel. . . . . 1476.6$_5$ heures
La Chaux-de-Fonds. . 1549.5 »

DURÉE [illegible]

1907 — NEUC[illegible] [illegible]vatoire)

MOIS	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	Somme
Janvier. .	—	—	—	—	0.05	0.10	0.19	0.20	0.27	0.20	0.25	0.12	—	—	--	—	42.9$_5$
Février. .	--	—	—	0.01	.07	.10	.15	.17	.21	.26	.20	.16	0.05	—	—	—	39.8
Mars. . .	—	—	0.08	.45	.45	.47	.49	.53	.55	.57	.54	.56	.43	0.09	—	—	161 4$_5$
Avril. . .	—	—	.17	.35	.46	.51	.53	.52	.46	.44	.38	.35	.27	.19	0.02	—	139 4
Mai . . .	—	0.07	.27	.38	.45	.50	.45	.46	.46	.39	.44	.47	.37	.28	.12	—	158.2
Juin . . .	—	.15	.28	.43	.54	.56	.58	.59	.54	.54	.53	.51	.55	.42	.33	0.03	197.5
Juillet . .	—	.15	.45	.51	.59	.57	.59	.59	.59	.62	.62	.58	.57	.60	.41	.03	231.7
Août. . .	—	.09	.56	.66	.74	.77	.76	.73	.80	.80	.70	.68	.67	.68	.22	—	274.6$_5$
Septemb.	—	—	.01	.13	.26	.35	.45	.55	.58	.54	.53	.49	.35	.06	—	—	128.5$_5$
Octobre .	—	—	—	.02	.09	.14	.17	.22	.30	.30	.30	.29	.11	—	--	--	59.7
Novembre	—	--	—	—	—	.04	.11	.17	.19	.13	.12	.03	—	—	--	—	23.5$_5$
Décembre	—	—	—	—	.02	.10	.13	.11	.13	.11	.03	—	—	—	—	--	19.2
Moyenne.	—	0.04	0.15	0.25	0.31	0.35	0.38	0.40	0.42	0.41	0 39	0.35	0.28	0.19	0.09	0.01	1476.6$_5$

1907 — LA CHAUX-DE-FONDS

Janvier. .	—	--	—	—	0.05	0.19	0.33	0.38	0.40	0.34	0.24	0.17	—	—	--	---	65.1
Février. .	—	—	—	—	.10	.22	.41	.41	.47	.38	.31	.29	0.10	—	--	--	78.1
Mars. .	--	---	0.06	0.36	.43	.51	.53	.55	.56	.53	.57	.56	.45	0.11	---	--	161.9
Avril. . .	---	—	.01	.25	.41	.42	.37	.39	.34	.32	.32	.35	.25	.09	—	—	108.4
Mai . . .	—	0.07	.31	.36	.44	.41	.43	.39	.36	.35	.37	.37	.32	.21	0.06	—	138.0
Juin . . .	—	.10	.26	.42	.42	.45	.45	.43	.46	.41	.41	.37	.33	.30	.17	--	149.1
Juillet . .	--	.13	.33	.36	.43	.46	.48	.52	.55	.61	.52	.51	.54	.48	.25	--	190.7
Août. . .	—	.08	.55	.66	.70	.66	.72	.72	.75	.74	.63	.68	.73	.56	.12	---	256.9
Septemb.	—	—	.05	.52	.63	.72	.68	.63	.62	.55	.51	.47	.47	.08	—	--	177.6
Octobre .	—	----	—	.08	.31	.35	.37	.39	.35	.26	.22	.20	.10	—	—	—	81.7
Novembre	—	—	—	—	.09	.26	.43	.50	.47	.43	.37	.22	.03	--	---	—	84.2
Décembre	—	—	—	—	.02	.16	.20	.30	.36	.39	.36	.08	—	—	—		57.8
Moyenne.	—	0.03	0.13	0.25	0.34	0.40	0.45	0.47	0.47	0.44	0.40	0.36	0.28	0.15	0.01	--	1549.5

QUANTITÉ D'EAU TOMBÉE EN FORME DE PLUIE OU DE NEIGE, EN MILLIMÈTRES

1907

LOCALITÉS	Altitude	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Octob.	Nov.	Déc.	Année	Nombre de jours
Les Brenets	ca 850	155	85	119	115	86	124	96	91	55	107	51	148	1232	148
La Chaux-de-Fonds	986	135	87	122	111	83	133	80	92	64	91	45	185	1228	175
Saint-Sulpice	ca 760	152	103	148	120	100	175	68	84	49	117	40	160	1316	155
Couvet	ca 750	107	70	115	95	70	141	65	75	62	115	38	152	1105	160
Boudry	ca 450	31	56	77	93	84	117	80	59	45	113	24	107	887	121
Serrières	ca 470	31	58	49	60	57	86	61	47	32	79	17	94	671	129
Neuchâtel	488	42	74	55	60	65	100	76	68	33	84	26	117	800	142
Chambrelien	ca 743	64	72	91	82	95	110	60	83	34	104	21	155	971	139
La Brévine	1077	137	72	126	107	101	155	94	90	58	108	49	185	1282	160
Les Ponts	1020	90	68	107	94	115	137	65	85	68	105	23	173	1131	154
Tête-de-Rang	ca 1435	135	59	80	97	98	146	63	73	26	122	58	134	1090	132
Chaumont	1127	75	55	76	74	71	111	81	89	50	97	20	135	934	146
Dombresson	740	91	57	97	55	62	102	78	71	57	90	32	162	954	129
Cernier	800	114	65	111	80	55	98	58	60	38	83	40	151	952	151
Fontainemelon	ca 870	148	104	135	104	75	121	73	65	59	126	48	184	1242	173
Valangin	ca 655	66	72	87	75	70	90	81	76	29	89	29	141	905	156

NEUCHATEL (Observatoire)

Année	Température moyenne $^1/_4(7+1+2\cdot9)$	Maximum	Jour	Mois	Minimum	Jour	Mois	Durée d'insolation	Eau tombée (pluie, neige)	Nombre de jours de pluie ≧ 0mm,3	Maximum en 24 heures	Mois
	°	°			°			Heures	mm		mm	
1901	8.4	30.6	2	VI	- 14.5	15	II	—	994	119	43	VI
1902	8.6	32.8	8	VII	- 8.1	7	XII	1350.7	921	134	48	V
1903	8.8	30.8	29	VI	- 8.9	17	I	1475.4	808	120	31	VIII
1904	9.7	32.6	8	VIII	- 7.5	27	II	1509.1	766	111	42	II
1905	8.8	33.6	4	VII	- 16.4	3	I	1591.4	1026	130	39	VIII
1906	9.3	33.3	3	VIII	- 14.0	31	XII	1808.6	779	112	62	XI
1907	8.9	32.3	5	VIII	- 16.2	23	I	1476.6	799	142	43	II

LA CHAUX-DE-FONDS

1901	5.4	26.0	1	VI	- 25.6	15	II	—	1605	149	48	IV
1902	6.0	29.2	15	VII	- 12.8	4	XII	1542.9	1498	163	62	V
1903	6.0	26.5	4	IX	- 16.3	17	I	1505.8	1261	154	61	VIII
1904	6.5	27.7	17	VII	- 16.4	27	II	1625.6	1293	142	38	V
1905	5.6	28.5	3	VII	- 19.8	2	I	1569.1	1535	169	44	VIII
1906	5.9	27.3	2	VIII	- 19.5	30	XII	1781.4	1397	140	72	V
1907	6.0	28.7	5	VIII	- 22.0	4	II	1549.5	1231	175	—	—

MOYENNES ANNUELLES — 1907

	Altitude	TEMPÉRATURE 7 h.	1 h.	9 h.	Moy. 1/4(7,1,2·9)	Minimum	Jour	Mois	Maximum	Jour	Mois	Pressions atm. moyennes
	m.	°	°	°	°	°			°			mm.
Neuchâtel (Observatoire)	488	6.8	11.7	8.5	8.9	- 16.2	23	I	32.3	5	VIII	719.8
Chaumont	1127	4.3	7.8	4.8	5.4	- 20.8	23	I	25.6	5	VIII	666.2
Cernier	800	5.6	10.1	6.1	7.0	- 18.8	23	I	30.2	5	VIII	—
La Chaux-de-Fonds	986	4.3	9.3	5.1	6.0	- 22.0	4	II	28.7	5	VIII	677.6
La Brévine	1077	2.7	7.8	3.8	4.5	- 26.4	9	II	26.2	5, 9	VIII	669.2

	HUMIDITÉ RELATIVE 7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	NÉBULOSITÉ 7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	DURÉE D'INSOLATION Somme	Eau tombée (pluie, neige) Somme
									Heures	mm.
Neuchâtel (Observatoire)	87	70	79	79	7.6	6.7	6.1	6.8	1476.6$_5$	800
Chaumont	86	75	84	82	6.7	6.2	5.3	6.1	—	934
Cernier	—	—	—	—	6.2	6.3	5.0	5.8	—	952
La Chaux-de-Fonds	82	64	83	76	6.1	6.3	5.5	6.0	1549.5	1228
La Brévine	—	—	—	—	6.1	6.0	5.2	5.8	—	1282

	FRÉQUENCE DU VENT N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calme
Neuchâtel (Observatoire)	127	269	93	50	18	244	70	112	112
Chaumont	102	69	30	4	10	30	270	129	451
Cernier	9	24	39	2	3	17	139	40	762
La Chaux-de-Fonds	24	221	33	35	166	406	10	8	192
La Brévine	—	—	—	—	—	—	—	—	

REMARQUES

JANVIER 1907

Le 1er, pluie fine intermittente tout le jour.
2, pluie fine pendant la nuit; toutes les Alpes visibles; soleil visible par moments jusqu'à 2 h. 1/2; averse vers 7 h. s.
3, pluie pendant la nuit et gouttes de pluie fine intermittente de 1 h. à 2 h. de l'après-midi.
4, pluie mêlée de neige fine pendant la nuit et neige fine intermittente depuis 9 h. m. à 2 h. 1/2 et à partir de 6 h. 1/2 s.; soleil visible par moments.
5, le ciel se couvre après 10 h. m.; brise NW. sur le lac à 1 h., toutes les Alpes visibles l'après-midi.
6, gouttes de pluie fine par moments pendant l'après-midi.
8, le ciel s'éclaircit complètement dans la soirée.
9, brouillard jusqu'au milieu de Chaumont.
10, brouillard en bas Chaumont à 1 h.
11, neige très fine intermittente à partir de 9 h. 1/2 m.
13, flocons de neige très fine de 7 h. 1/2 à 9 h. 1/2 m.
14, givre sur le sol.
15, givre sur le sol.
16, givre sur le sol; brouillard en bas Chaumont à 1 h.
17, brumeux le matin; soleil perce après 11 h. 1/2 et le ciel s'éclaircit vers 1 h.
18, soleil visible par moments de 9 h. 1/2 à 12 h.; brouillard en bas Chaumont à 1 h.
19, le ciel s'éclaircit vers 2 h. 1/2 et se couvre de nouveau par moments à partir de 6 h. 1/2 s.; fort vent NE. dès 7 h. 3/4 s.
21, flocons de neige vers 4 h. et neige à partir de 8 h. 3/4 s.
22, mince couche de neige sur le sol le matin; neige fine jusqu'à 5 h. s.
23, le soleil perce vers 10 h. 1/2; le lac *fume;* le ciel s'éclaircit complètement vers 4 h. s.
24, glace flottante sur le lac allant vers l'Ouest.
25, brouillard sur le lac le matin.
26, flocons de neige à 7 h. m. et pluie mêlée de grésil entre 8 h. et 9 h. s.; neige intermittente de 2 h. 1/2 à 5 h. s.; fort vent de 10 h. 1/4 à 11 h. s.
27, les Alpes visibles.
28, le vent tourne au SW. à 7 h. 1/4 m.; neige fine à partir de 11 h. 1/4 m.
29, pluie toute la journée.
30, neige intermittente toute la journée; soleil visible par moments.
31, neige jusqu'à 2 h. de l'après-midi et à partir de 8 h. 3/4 s.; vent du Nord pendant l'après-midi; quelques éclaircies.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR										PRESSION ATMOSPHÉRIQUE 700mm +			
	Thermomètre sec				Therm. extr.		Thermomètre humide							
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	mm.	mm.	mm.	mm.
1	3.4	4.0	4.8	4.1	- 0.8	5.0	2.7	3.0	4.6	3.4	16.8	18.9	20.0	18.6
2	4.9	8.0	6.9	6.6	3.1	9.8	4.0	4.7	4.5	4.4	17.5	15.6	12.9	15.3
3	4.1	5.5	3.4	4.3	2.5	6.0	3.3	3.6	1.6	2.8	13.6	12.9	13.4	13.3
4	1.1	1.0	- 0.2	0.6	- 1.5	2.2	0.0	- 0.1	- 1.4	- 0.5	16.8	21.1	26.3	21.4
5	- 0.7	1.1	- 0.7	- 0.1	- 3.0	1.3	- 1.7	- 0.1	- 1.5	- 1.1	30.1	31.6	31.6	31.1
6	- 1.0	2.7	2.0	1.2	- 1.7	3.0	- 1.8	1.1	1.3	0.2	29.7	28.2	29.2	29.0
7	0.2	3.5	2.0	1.9	- 0.6	3.7	- 0.2	2.1	0.7	0.9	30.9	31.2	31.3	31.1
8	1.3	3.7	1.6	2.2	- 0.2	4.1	0.3	2.3	1.0	1.2	30.2	28.9	27.9	29.0
9	1.9	3.0	2.4	2.4	0.0	3.6	1.4	2.1	1.9	1.8	26.5	26.0	27.0	26.5
10	1.3	1.3	0.9	1.2	0.5	1.5	0.8	0.7	0.0	0.5	27.1	27.6	28.7	27.8
11	0.5	0.9	0.4	0.6	0.0	1.1	- 0.8	0.0	0.1	- 0.2	28.7	29.1	31.1	29.6
12	0.8	4.5	1.7	2.3	- 0.7	5.2	0.2	2.2	- 0.1	0.8	32.9	32.1	32.2	32.4
13	- 0.2	2.4	- 1.0	0.4	- 1.5	3.5	- 1.0	0.7	- 1.4	- 0.6	32.2	32.1	31.9	32.1
14	- 1.2	4.5	- 0.5	0.9	- 3.0	5.0	- 1.4	2.2	- 0.6	0.1	31.9	31.3	31.0	31.4
15	- 1.8	2.9	1.2	0.8	- 3.6	5.1	- 2.0	0.7	0.1	- 0.4	31.8	31.2	31.6	31.5
16	- 2.3	0.3	- 1.8	- 1.3	- 3.4	0.9	- 2.4	- 0.3	- 1.9	- 1.5	31.4	31.8	32.3	31.8
17	- 1.2	3.8	2.8	1.8	- 3.0	4.3	- 1.3	2.1	1.0	0.6	32.7	32.9	33.2	32.9
18	- 1.4	0.3	- 1.5	- 0.9	- 2.4	2.5	- 1.8	- 0.1	- 1.8	- 1.2	33.8	34.1	33.7	33.9
19	- 2.3	0.2	1.2	- 0.3	- 3.5	1.8	- 2.8	- 1.0	0.0	- 1.1	32.5	30.9	29.8	31.1
20	1.2	2.2	- 0.5	1.0	- 1.0	2.5	0.0	- 0.1	- 2.0	- 0.7	29.6	29.7	30.3	29.9
21	- 2.3	1.6	0.0	- 0.2	- 3.0	2.1	- 3.6	- 0.6	- 0.4	- 1.5	29.9	28.6	27.6	28.7
22	- 0.8	- 5.5	-12.3	- 6.2	-12.5	1.0	- 0.9	- 5.7	-12.6	- 6.4	24.5	24.9	26.8	25.4
23	-16.1	-13.7	-15.1	-15.0	-16.2	-12.5	-16.4	-14.0	-15.2	-15.2	26.5	27.1	30.4	28.0
24	-14.9	- 7.7	- 9.7	-10.8	-16.0	- 6.6	-15.1	- 8.2	- 9.8	-11.0	32.1	32.0	29.9	31.3
25	- 8.6	- 2.5	- 2.3	- 4.5	-10.1	- 0.5	- 8.8	- 3.1	- 2.6	- 4.8	29.1	27.0	25.6	27.2
26	- 2.1	1.1	- 4.0	- 1.7	- 4.5	3.2	- 2.4	0.1	- 4.6	- 2.3	22.0	20.0	22.8	21.6
27	- 6.3	- 2.6	- 7.4	- 5.4	- 7.5	- 2.1	- 6.4	- 2.8	- 7.6	- 5.6	25.4	25.6	26.8	25.9
28	- 8.7	- 3.0	- 0.5	- 4.1	-10.6	- 0.2	- 8.8	- 3.1	- 0.6	- 4.2	26.7	25.6	22.7	25.0
29	1.8	2.9	3.3	2.7	- 0.9	3.5	1.6	2.4	2.3	2.1	17.3	15.5	12.4	15.1
30	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Jours	Humidité relative en %				Vent Direction et intensité			0 = sans nuages ; 10 = tout-à-fait couvert				Durée d'insolation	Eau tombée en 24 heures à 7 h du lendemain
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne		
												heures	mm.
1	90	86	98	91	SW 3	SW 3	SW 3	10	10	10	10	.	5.4
2	88	58	68	71	SW 2	SW 3	SW 2	5	7	10	7	0.3	2.1
3	89	74	72	78	SW 1	SW 2	W 2	10	10	5	8	.	2.4
4	82	82	80	81	NW 1	NW 3	NW 1	8	7	10	8	.	0.5
5	83	80	87	83	N 2	SE 1	E 1	4	8	10	7	0.7	.
6	87	75	89	84	NE 1	SW 2	W 1	10	10	10	10	.	.
7	94	79	80	84	NE 0	NE 1	NE 1	7	9	9	8	.	.
8	84	79	91	85	NE 1	NE 2	NE 2	9	9	0	6	.	.
9	93	87	93	91	NE 3	NE 2	NE 0	10	9	10	10	.	.
10	93	91	85	90	NE 1	SE 1	NE 0	10	10	10	10	.	.
11	79	85	96	87	NW 1	SW 2	W 1	10	10	10	10	.	1.1
12	91	67	70	76	SE 1	NE 2	NE 1	9	2	4	5	5.1	.
13	87	73	94	85	SW 1	SW 1	NW 1	10	8	0	6	1.35	.
14	98	67	100	88	NE 0	E 1	NE 0	9	0	0	3	4.75	.
15	98	66	82	82	NE 0	SE 1	NE 1	10	2	0	4	3.2	.
16	100	90	100	97	NE 0	NE 1	NE 0	7	10	10	9	.	.
17	100	74	72	82	NE 0	NE 3	NE 3	10	3	0	4	3.15	.
18	94	94	96	95	NE 1	SW 1	NE 1	3	10	10	8	1.4	.
19	100	81	80	87	NE 1	NE 2	NE 3	10	9	6	8	1.5	.
20	80	63	74	72	NE 3	NE 3	NE 3	9	2	0	4	6.2	.
21	75	66	94	78	NE 1	NE 1	NE 1	10	9	10	10	.	.
22	100	98	93	97	NE 1	NE 1	NE 2	10	10	7	9	.	.
23	90	92	100	94	NE 2	NE 2	NE 1	10	7	1	6	1.65	.
24	96	89	100	95	NE 1	NE 0	NE 0	4	6	6	5	2.85	.
25	97	90	96	94	NE 1	NE 1	NE 0	7	3	8	6	2.7	.
26	96	84	89	90	SE 0	SW 0	NE 1	10	10	6	9	.	.
27	100	98	97	98	NE 1	NE 2	NE 1	1	1	0	1	8.1	.
28	100	100	100	100	NE 1	SW 1	SW 2	10	10	10	10	.	7.0
29	98	93	85	92	SW 2	SW 2	SW 3	10	10	10	10	.	14.1
30	89	98	96	94	W 1	SW 1	SW 2	10	10	10	10	.	7.0
31	100	98	100	99	SW 1	SW 1	NE 1	10	10	8	9	.	2.5
Moy.	92.0	82.5	88.9	87.7				8.5	7.5	6.5	7.4	42.95 Somme	42.1 Somme

MOYENNES MENSUELLES — JANVIER 1907

	Altitude	TEMPÉRATURE DE L'AIR 7 h.	1 h.	9 h.	Moy. 1/4(7,1,2·9)	Minimum	Jour	Maximum	Jour	PRESSION ATM. MOYENNES
	m.	°	°	°	°	°		°		mm.
Neuchâtel (Observatoire)	488	- 1.7	0.7	- 0.9	- 0.7	- 16.2	23	9.8	2	726.2
Chaumont	1127	- 3.9	- 2.1	- 4.0	- 3.5	- 20.8	23	5.4	25	669.9
Cernier	800	- 3.0	- 0.5	- 2.8	- 2.3	- 18.8	23	7.8	2	-
La Chaux-de-Fonds	986	- 4.3	- 0.9	- 3.7	- 3.2	- 17.5	23	7.1	2	681.9
La Brévine	1077	- 5.3	- 1.9	- 4.6	- 4.1	- 18.6	23	7.2	2	673.3

	HUMIDITÉ RELATIVE 7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	NÉBULOSITÉ 7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	DURÉE D'INSOLATION Somme	Eau tombée (pluie, neige) Somme
									Heures	mm.
Neuchâtel (Observatoire)	92	83	89	88	8.5	7.5	6.5	7.4	42.95	42
Chaumont	87	85	88	87	8.1	6.4	5.5	6.7	—	75
Cernier	-	-	-	-	8.4	7.0	6.0	7.1	—	114
La Chaux-de-Fonds	88	77	86	84	7.9	6.7	6.3	7.0	65.1	135
La Brévine	-	-	-	-	7.2	5.9	5.8	6.3	—	137

	FRÉQUENCE DU VENT N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calme
Neuchâtel (Observatoire)	1	41	2	4	0	22	4	5	14
Chaumont	16	3	3	1	0	0	19	15	36
Cernier	0	2	5	1	0	10	11	2	62
La Chaux-de-Fonds	0	26	4	4	10	31	0	0	18
La Brévine	1	11	6	0	0	19	1	0	55

REMARQUES

FÉVRIER 1907

Le 1er, flocons de neige fine depuis 3 h. à 5 h. s.
3, quelques flocons de neige fine dans la matinée.
4, brouillard sur Chaumont; brise S. sur le lac à 9 h. m.; vent NW. à 4 h. 3/4 s.; soleil visible un petit moment au coucher.
5, flocons de neige fine par moments.
6, brouillard sur Chaumont.
7, brouillard jusqu'au milieu de Chaumont.
8, brouillard en bas Chaumont.
9, brouillard en bas Chaumont; le ciel s'éclaircit après 4 h. 1/2 s.
10, temps brumeux et givre sur le sol; brouillard sur le sol le soir.
11, brouillard en bas Chaumont et sur le lac; givre sur le sol; brise SW. sur le lac à 8 h. m. et SE. à 11 h. 1/2; soleil visible par moments à partir de 12 h. 1/2; le ciel s'éclaircit vers 4 h. et se couvre de nouveau dans la soirée par moments.
12, brouillard en bas Chaumont le matin; soleil visible par moments dès 12 h. 1/2; neige fine à partir de 5 h. 1/2 s.
13, environ 5 cm. de neige fraîche tombée pendant la nuit; neige fine jusqu'à 7 h. 1/2 m. et à partir de 3 h. 1/2 s.
14, neige fine jusqu'à 10 h. m.; soleil visible par moments à partir de 10 h. 1/2.
15, brouillard sur Chaumont.
16, soleil visible un moment entre 2 h. et 3 h.; quelques flocons de neige après 5 h. s. et pluie fine intermittente à partir de 8 h. s.
17, pluie faible pendant la nuit; brouillard sur le lac à 7 h. m.
18, pluie pendant la nuit; toutes les Alpes visibles l'après-midi.
19. toutes les Alpes visibles.
20, pluie pendant tout le jour mêlée de neige à partir de 6 h. s.
21, neige fine intermittente tout le jour; à 7 h. m. environ 8 cm. tombée depuis hier soir et 20 cm. jusqu'à 9 h. s.; soleil visible par moments.
22, neige pendant la nuit et quelques flocons dans la matinée; soleil perce par moments à partir de 11 h. 1/2 m.
23, brise SW. sur le lac à 7 h. m.; neige fine depuis 7 h. 1/2 à 1 h. 1/2; brouillard sur Chaumont et sur le lac à 1 h.
24, fort vent NE. le soir.
25, neige très fine intermittente depuis 6 h. 1/2 m. jusqu'à 2 h. s.; le ciel s'éclaircit vers 8 h. 1/2 s.
28, le ciel s'éclaircit après 11 h. 1/2 m.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR										PRESSION ATMOSPHÉRIQUE 700mm +			
	Thermomètre sec				Therm. extr.		Thermomètre humide							
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	mm.	mm.	mm.	mm.
1	- 6.6	- 1.8	- 5.5	- 4.6	- 8.5	- 0.3	- 6.6	- 3.4	- 6.6	- 5.5	18.7	19.6	20.6	19.6
2	- 5.4	- 5.6	- 6.1	- 5.7	- 7.0	- 4.3	- 7.0	- 7.1	- 7.2	- 7.1	21.7	21.5	21.9	21.7
3	- 6.5	- 4.9	- 6.5	- 6.0	- 7.1	- 4.5	- 7.4	- 6.4	- 7.2	- 7.0	21.4	20.4	20.2	20.7
4	- 7.9	- 6.5	- 6.8	- 7.1	- 8.3	- 5.7	- 8.4	- 7.4	- 7.4	- 7.7	20.6	21.2	22.2	21.3
5	- 7.2	- 4.7	- 4.6	- 5.5	- 8.4	- 4.3	- 7.7	- 6.0	- 5.0	- 6.2	22.2	21.1	20.4	21.2
6	- 6.2	- 4.3	- 3.9	- 4.8	- 6.8	- 3.0	- 6.6	- 5.0	- 4.6	- 5.4	19.1	17.8	16.7	17.9
7	- 5.6	- 3.6	- 4.2	- 4.5	- 5.9	- 3.2	- 6.0	- 4.4	- 4.8	- 5.1	17.0	16.6	17.5	17.0
8	- 5.2	- 4.3	- 6.1	- 5.2	- 6.4	- 3.4	- 5.5	- 4.8	- 6.4	- 5.6	17.3	17.0	17.5	17.3
9	- 7.6	- 6.0	- 9.1	- 7.6	- 9.5	- 5.1	- 7.8	- 6.3	- 9.2	- 7.8	18.2	18.3	18.5	18.3
10	- 8.1	- 5.6	- 5.7	- 6.5	- 9.3	- 4.2	- 8.2	- 5.7	- 5.8	- 6.6	17.3	17.0	16.5	16.9
11	- 6.4	- 2.2	- 4.8	- 4.5	- 8.4	- 0.8	- 6.5	- 3.3	- 5.1	- 5.0	14.5	14.2	16.0	14.9
12	- 5.0	- 0.9	- 1.3	- 2.4	- 6.3	0.9	- 5.1	- 2.0	- 1.4	- 2.8	14.6	11.7	07.8	11.4
13	- 0.6	1.9	0.9	0.7	- 1.6	2.7	- 0.7	1.3	0.7	0.4	05.2	05.7	10.4	07.1
14	0.4	3.3	1.9	1.9	0.0	4.5	0.2	2.3	1.2	1.2	14.8	16.8	19.4	17.0
15	1.2	2.1	0.9	1.4	0.5	2.6	0.7	1.1	0.1	0.6	20.3	21.0	21.6	21.0
16	- 0.3	2.2	1.4	1.1	- 0.9	3.4	- 1.0	0.8	1.1	0.3	21.3	21.2	21.8	21.4
17	- 0.1	4.7	3.3	2.6	- 0.9	6.1	- 0.3	2.2	2.3	1.4	24.6	25.3	25.0	25.0
18	2.1	5.6	3.2	3.6	1.3	8.0	1.8	4.3	2.6	2.9	24.5	23.8	22.3	23.5
19	3.1	6.3	4.9	4.8	2.2	8.4	2.2	4.4	3.5	3.4	22.9	23.0	20.4	22.1
20	4.8	4.3	0.3	3.1	- 0.3	5.0	3.9	3.8	0.1	2.6	11.5	05.4	04.9	07.3
21	- 0.4	1.5	- 0.6	0.2	- 1.9	4.2	- 1.1	0.3	- 1.6	- 0.8	06.8	08.9	08.8	08.2
22	- 1.7	0.6	- 2.1	- 1.1	- 3.3	2.0	- 3.2	- 1.5	- 3.6	- 2.8	15.0	15.0	16.0	15.3
23	- 4.9	- 2.2	- 2.1	- 3.1	- 6.5	- 1.7	- 5.8	- 2.8	- 2.6	- 3.7	14.8	15.1	17.6	15.8
24	- 3.0	1.6	- 2.2	- 1.2	- 4.6	3.4	- 3.7	- 0.6	- 3.6	- 2.6	20.0	21.2	22.8	21.3
25	- 3.0	0.2	- 0.6	- 1.1	- 6.1	1.6	- 4.0	- 1.0	- 1.0	- 2.0	23.6	24.0	25.5	24.4
26	- 2.2	2.7	0.1	0.2	- 3.3	4.7	- 2.8	0.4	- 1.2	- 1.2	26.4	25.8	27.2	26.5
27	- 3.9	5.5	4.1	1.9	- 4.5	7.0	- 4.0	2.4	2.4	0.3	27.6	27.6	28.3	27.8
28	1.3	5.8	3.0	3.4	- 0.5	7.0	0.4	3.2	1.7	1.8	29.0	28.4	28.1	28.5

Jours	Humidité relative en %				Direction et intensité			[illegible] couvert				Du[illegible] d'insc[illegible]	Eau t[illegible] en [illegible] mes. à [illegible] du le[illegible]
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	heures	mm.
1	97	71	77	82	NE 1	E 1	NE 1	2	7	7	5	3.8	.
2	65	67	75	69	NE 3	NE 3	NE 3	10	7	10	9	.	.
3	80	68	85	78	NE 1	NE 2	NE 1	10	9	10	10	.	.
4	89	80	87	85	NE 1	E 1	NE 1	10	10	10	10	.	.
5	89	73	93	85	NE 1	NE 2	NE 1	10	9	10	10	.	.
6	92	87	87	89	NE 0	E 1	NE 1	10	10	10	10	.	.
7	93	85	89	89	NE 1	NE 1	NE 1	10	10	10	10	.	.
8	95	91	95	94	NE 1	NE 1	NE 1	10	10	10	10	.	.
9	97	95	100	97	NE 1	NE 1	N 0	10	10	0	7	.	.
10	100	100	100	100	NE 1	NE 1	NE 0	10	10	10	10	.	.
11	100	80	95	92	W 0	SW 0	NW 0	10	9	10	10	1.5	.
12	100	81	100	94	NE 1	SE 1	N 0	10	9	10	10	0.5_5	5.5
13	100	91	98	96	NE 0	SE 1	SW 1	10	10	10	10	.	3.3
14	98	85	89	91	W 0	SW 1	N 1	10	8	10	9	1.2_5	0.6
15	93	84	87	88	NE 1	NE 1	NE 1	10	10	10	10	.	.
16	89	78	96	88	NW 1	SW 1	NW 0	10	10	10	10	0.0_5	0.8
17	98	64	85	82	N 1	SW 1	W 1	7	8	10	8	0.3_5	0.8
18	96	82	92	90	W 1	SW 1	W 1	8	7	10	8	1.4_5	.
19	87	75	80	81	W 1	SW 2	W 2	10	9	10	10	1.9_5	5.5
20	88	93	98	93	SW 3	SW 4	SW 2	10	10	10	10	3.7	43.3
21	89	81	84	85	NW 2	W 2	NW 3	9	9	10	9	.	11.2
22	73	66	72	70	W 2	SW 3	NW 1	10	9	3	7	0.6_5	0.2
23	81	90	92	88	NE 1	NE 0	N 1	10	10	10	10	.	2.6
[illegible]	87	66	74	76	NE 1	SE 1	NE 2	9	3	3	5	5.2	.
[illegible]	[illegible]	81	95	86	NW 1	SW 2	NE 1	10	10	0	7	.	0.3
[illegible]	[illegible]	64	79	78	NE 2	NE 3	NE 1	6	0	1	2	6.5	.
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	NE 1	NE 2	NE 2	3	0	0	1	8.0_5	.
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	NE 1	NE 2	NE 2	10	0	0	3	4.8	.
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]				9.2	8.0	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
												Somme	Somme

MOYENNES MENSUELLES — FÉVRIER 1907

	Altitude	TEMPÉRATURE DE L'AIR								PRESSION ATM. MOYENNES
		7 h.	1 h.	9 h.	Moy. 1/4(7,1, 2·9)	Minimum	Jour	Maximum	Jour	
	m.	o	o	o	o	o		o		mm.
Neuchâtel (Observatoire) .	488	- 3.0	- 0.1	- 1.7	- 1.6	- 9.5	9	8.4	19	718.9
Chaumont	1127	- 5.8	- 3.0	- 5.4	- 4.9	- 12.8	4	5.8	27	663.1
Cernier.	800	- 5.4	- 1.1	- 4.1	- 3.7	- 13.4	10	5.5	19	-
La Chaux-de-Fonds . . .	986	- 7.4	- 1.5	- 5.3	- 4.9	- 22.0	4	4.0	18	674.8
La Brévine	1077	- 9.4	- 4.2	- 6.7	- 6.7	- 26.4	9	4.6	27	666.2

	HUMIDITÉ RELATIVE				NÉBULOSITÉ				DURÉE D'INSOLATION	Eau tombée (pluie, neige)
	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	Somme	Somme
									Heures	mm.
Neuchâtel (Observatoire) .	90	79	88	86	9.2	8.0	7.6	8.2	39.8	74
Chaumont	93	91	92	92	6.7	6.5	6.5	6.6	—	55
Cernier.	-	-	-	-	8.1	6.9	6.9	7.3	—	65
La Chaux-de-Fonds . . .	91	75	90	85	6.1	5.9	6.2	6.1	78.1	87
La Brévine	-	-	-	-	6.3	5.0	6.4	5.9	—	72

	FRÉQUENCE DU VENT								
	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calme
Neuchâtel (Observatoire) .	3	40	3	3	0	11	7	5	12
Chaumont	5	13	2	0	0	2	14	5	43
Cernier.	2	5	3	0	0	10	6	1	57
La Chaux-de-Fonds . . .	0	24	4	1	14	21	0	1	19
La Brévine	0	7	1	3	0	13	0	0	60

REMARQUES

MARS 1907

Le 2, brouillard en bas Chaumont et sur le lac le matin; le ciel s'éclaircit vers 5 h. s.
3, brouillard et givre sur le sol jusqu'à 10 h. m.; le soleil perce après 10 h. 1/2.
4, le ciel s'éclaircit vers le soir.
5, brouillard sur le lac le matin.
6, vent E. à 8 h. m.; pluie fine intermittente à partir de 5 h. s.
7, pluie fine intermittente jusqu'à 7 h. m.; temps brumeux; le ciel s'éclaircit vers 9 h. s.
8, neige fine intermittente de 6 h. 3/4 à 11 h. m. et pluie fine de 8 h. à 8 h. 1/2 s.
9, pluie pendant la nuit et neige mêlée de pluie fine intermittente tout le jour; forts coups de vent d'Ouest pendant la matinée.
10, pluie intermittente tout le jour; brouillard en bas Chaumont.
11, pluie fine intermittente mêlée de neige jusqu'à 1 h.; ensuite neige intermittente jusqu'à 6 h. s.; le vent tourne au NE. vers 1 h. 1/2; le ciel s'éclaircit après 6 h. 1/2 s.
12, toutes les Alpes visibles vers le soir; le ciel se couvre pour un moment vers 6 h. 1/2 s.
13, neige très fine intermittente à partir de 6 h. s.
14, neige fine intermittente jusqu'à 3 h. s.; environ 5 cm. à 1 h.; soleil visible par moments à partir de 12 h. 1/4; vent E. à 3 h.; nuages dir. NW.; vent NW. à partir de 5 h. s.
15, soleil visible par instants l'après-midi; flocons de neige fine intermittente dans la soirée.
16, pluie fine pendant la nuit; toutes les Alpes visibles.
17, gelée blanche le matin; pluie fine intermittente de 12 h. 1/2 à 6 h. s.; toutes les Alpes visibles.
18, pluie fine intermittente tout le jour.
19, pluie fine intermittente jusqu'à 11 h. 1/2 m.; le vent tourne au N. vers 8 h. 1/2 m.; soleil perce vers 12 h. 1/2; toutes les Alpes visibles.
20, toutes les Alpes visibles; le ciel se couvre complètement après 5 h. 1/2 s.; pluie fine intermittente à partir de 6 h. s.
21, pluie faible pendant la nuit.
22, gelée blanche le matin; toutes les Alpes visibles.
23, quelques gouttes de pluie avant 7 h. m.; fort joran pendant l'après-midi et surtout le soir.
24, toutes les Alpes visibles.
30, secousse terrestre entre le 29 et le 30 à 1 h. 8 min.; suivant d'autres personnes à 1 h. 15 min., cette secousse *n'a pas été ressentie à l'Observatoire.*

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR										PRESSION ATMOSPHÉRIQUE 700mm +			
	Thermomètre sec				Therm. extr.		Thermomètre humide							
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	mm.	mm.	mm.	mm.
1	1.3	6.9	4.7	4.3	0.5	8.6	0.4	3.9	2.2	2.2	27.5	27.2	27.3	27.3
2	- 1.0	0.8	- 2.0	- 0.7	- 2.5	2.0	- 1.3	0.1	- 2.3	- 1.2	26.3	26.2	25.7	26.1
3	- 4.4	3.6	2.7	0.6	- 5.0	4.9	- 4.4	1.8	1.2	- 0.5	23.5	22.4	21.2	22.4
4	0.4	1.8	- 0.7	0.5	- 1.3	3.1	- 0.1	0.0	- 1.4	- 0.5	22.0	22.4	23.4	22.6
5	- 2.9	4.8	0.9	0.9	- 4.0	7.5	- 3.2	2.1	- 0.1	- 0.4	25.1	24.1	24.8	24.7
6	1.9	4.7	1.7	2.8	- 0.5	6.4	1.3	3.0	1.5	1.9	22.7	20.4	22.7	21.9
7	1.3	4.4	1.2	2.3	0.6	5.2	1.1	2.9	0.4	1.5	24.8	25.6	25.1	25.2
8	0.7	3.0	3.1	2.3	- 0.9	4.4	0.2	2.2	2.4	1.6	23.7	23.5	23.5	23.6
9	2.6	2.5	1.3	2.1	1.0	4.7	1.7	1.2	1.2	1.4	23.0	25.2	26.2	24.8
10	2.8	5.1	4.7	4.2	1.0	5.1	2.6	4.7	4.4	3.9	22.0	20.9	17.1	20.0
11	4.4	5.0	- 1.9	2.5	- 2.7	5.5	2.8	3.2	- 3.5	0.8	14.5	15.6	22.4	17.5
12	- 4.0	0.6	- 2.5	- 2.0	- 5.0	1.9	- 5.8	- 2.0	- 3.8	- 3.9	25.6	26.4	27.5	26.5
13	- 5.6	1.7	0.4	- 1.2	- 6.5	2.8	- 6.2	- 0.6	- 0.8	- 2.5	26.0	23.9	22.3	24.1
14	0.0	2.4	0.5	1.0	- 1.1	4.3	- 0.4	0.1	- 1.4	- 0.6	16.7	17.5	21.2	18.5
15	- 0.6	4.2	2.3	2.0	- 1.5	5.1	- 1.6	1.3	1.0	0.2	24.6	25.0	24.6	24.7
16	1.9	6.9	2.4	3.7	0.9	8.5	1.5	4.2	1.7	2.5	23.8	23.1	21.2	22.7
17	2.2	6.7	6.8	5.2	- 1.3	8.7	0.7	5.3	5.5	3.8	19.0	18.1	20.1	19.1
18	5.4	6.8	7.1	6.4	4.6	7.7	4.6	5.8	6.7	5.7	21.0	21.3	21.2	21.2
19	7.5	7.3	6.0	6.9	4.8	10.4	7.0	3.8	3.1	4.6	19.7	25.4	27.1	24.1
20	4.9	10.9	7.5	7.8	3.9	13.3	2.9	6.3	5.5	4.9	27.9	26.5	26.3	26.9
21	2.5	8.9	3.1	4.8	1.4	10.0	0.2	4.5	0.2	1.6	29.0	29.8	30.1	29.6
22	- 0.7	8.0	7.2	4.8	- 3.0	11.5	- 1.8	3.7	2.5	1.5	30.5	28.9	26.4	28.6
23	6.4	8.2	4.5	6.4	3.1	10.2	3.4	3.4	1.2	2.7	24.8	23.8	23.3	24.0
24	1.8	5.0	1.1	2.6	0.6	6.4	- 0.6	1.6	- 0.2	0.3	23.1	24.4	26.6	24.7
25	- 0.8	7.0	5.5	3.9	- 3.5	9.0	- 2.2	3.3	1.8	1.0	28.1	27.0	26.1	27.1
26	2.6	10.4	5.5	6.2	0.0	12.0	0.6	5.2	2.8	2.9	26.1	26.3	26.6	26.3
27	4.2	10.3	6.3	6.9	2.7	11.5	2.2	6.1	3.0	3.8	26.2	24.8	25.5	25.5
28	2.7	11.5	9.1	7.8	0.7	13.3	0.7	5.5	4.4	3.5	25.6	23.0	23.0	23.9
29	2.0	12.2	7.6	7.3	- 1.0	14.0	0.8	7.3	4.8	4.3	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Jours	HUMIDITÉ RELATIVE en %				VENT Direction et intensité			NÉBULOSITÉ 0 = sans nuages ; 10 = tout à fait couvert				Durée d'insolation	Eau tombée en 24 h. mes. à 7 h. du lendem
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne		
												heures	mm.
1	83	58	62	68	E 2	NE 3	NE 3	0	0	0	0	9.3	.
2	94	87	94	92	NE 1	E 1	W 0	10	10	0	7	.	.
3	100	71	74	82	NE 1	NE 2	NE 3	10	7	10	9	4.8	.
4	91	68	87	82	NE 2	E 2	NE 1	10	10	0	7	.	.
5	94	59	83	79	E 0	SW 1	NW 0	3	2	0	2	7.2	.
6	89	73	96	86	SW 1	SW 1	NW 0	10	10	10	10	.	3.2
7	96	76	85	86	NE 1	NE 1	N 1	10	10	0	7	.	.
8	91	87	88	89	W 1	SW 2	W 1	10	10	10	10	.	4.8
9	85	78	98	87	SW 1	W 1	NW 1	9	10	10	10	.	6.4
10	96	94	95	95	W 2	SW 3	SW 3	10	10	10	10	.	15.8
11	75	72	69	72	SW 2	NW 2	NE 3	10	9	3	7	.	3.8
12	61	55	73	63	NE 2	NE 2	NE 1	4	4	1	3	9.6_5	.
13	85	62	79	75	NE 1	SW 1	SW 2	3	7	10	7	2.0	2.0
14	93	61	67	74	SW 3	NW 2	NW 2	10	7	5	7	2.5	6.9
15	81	55	78	71	W 1	SW 1	NW 1	10	9	10	10	0.7_5	0.3
16	93	62	88	81	SW 1	SW 1	NW 0	10	9	0	6	2.1	.
17	74	80	82	79	SW 1	SW 2	SW 3	5	10	9	8	0.4_5	2.4
18	88	85	94	89	SW 2	SW 2	SW 3	10	10	10	10	.	6.4
19	93	53	58	68	SW 2	N 2	NW 2	10	3	3	5	3.8	0.8
20	70	46	72	63	W 2	SW 3	NW 3	3	0	10	4	9.7	2.0
21	61	44	53	53	N 2	W 2	NE 1	3	1	0	1	10.5_5	.
22	79	44	37	53	E 1	SW 1	NW 1	0	0	4	1	10.4_5	.
23	57	38	50	48	NW 1	N 2	N 3	10	2	4	5	6.7	.
24	61	50	78	63	E 3	NE 3	NE 3	1	7	0	3	9.6	.
25	73	49	46	56	E 1	SE 1	NE 1	0	1	0	0	10.4	.
26	66	39	60	55	E 1	E 3	NE 3	4	0	0	1	8.8	.
27	68	49	53	57	NE 3	NE 3	NE 3	0	0	1	0	10.2	.
28	66	33	41	47	NE 2	NE 3	NE 3	0	0	0	0	10.6	.
29	80	47	62	63	E 1	SW 1	SW 1	0	0	0	0	10.8_5	.
30	86	39	39	55	NE 1	NE 2	NE 1	0	0	3	1	10.6_5	.
31	83	37	56	59	E 1	SW 1	W 1	0	0	0	0	10.4_5	.
Moy.	81.0	59.7	70.9	70.6				5.6	5.1	4.0	4.9	161.5	54.8

MOYENNES MENSUELLES — MARS 1907

	Altitude	TEMPÉRATURE DE L'AIR								PRESSIONS ATM. MOYENNES
		7 h.	1 h.	9 h.	Moy. 1/4 (7, 1, 2·9)	Minimum	Jour	Maximum	Jour	
	m.	o	o	o	o	o		o		mm.
Neuchâtel (Observatoire) .	488	1.5	6.5	3.8	3.9	- 6.5	13	17.5	30	723.6
Chaumont	1127	- 1.5	2.1	- 0.9	- 0.3	- 10.0	12	11.8	30	668.3
Cernier	800	0.3	4.6	1.2	1.8	- 8.3	13	13.8	30	-
La Chaux-de-Fonds . . .	986	- 2.1	3.3	- 0.5	0.1	- 11.7	12	10.5	31	680.1
La Brévine	1077	- 3.0	1.9	- 1.3	- 0.9	- 14.0	3	9.8	31	671.6

	HUMIDITÉ RELATIVE				NÉBULOSITÉ				DURÉE D'INSOLATION	Eau tombée (pluie, neige)
	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	Somme	Somme
									Heures	mm.
Neuchâtel (Observatoire) .	81	60	71	71	5.6	5.1	4.0	4.9	161.45	55
Chaumont	82	71	79	77	5.1	5.0	4.3	4.8	—	76
Cernier	-	-	-	-	5.2	4.8	4.4	4.7	—	111
La Chaux-de-Fonds . . .	86	65	86	79	4.5	5.5	4.7	4.9	161.9	123
La Brévine	-	-	-	-	4.5	4.9	4.4	4.6	—	126

	FRÉQUENCE DU VENT								
	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calme
Neuchâtel (Observatoire) .	5	29	10	1	0	26	8	9	5
Chaumont	14	23	5	0	0	0	26	8	17
Cernier	0	6	9	0	0	4	15	2	57
La Chaux-de-Fonds . . .	2	24	7	6	8	32	1	0	13
La Brévine	0	17	0	2	0	23	0	2	49

REMARQUES

AVRIL 1907

Le 3. coups de tonnerre lointains au SE. après 4 h. 1/2 s.; ciel couvert pendant l'après-midi et clair à partir de 9 h. s.; forts coups de joran vers 5 h. 1/2 s.
5, pluie faible pendant la nuit; assez fort joran de 6 h. à 7 h. m. et par moments à partir de 3 h. 1/4 s.
6, fort joran à partir de 7 h. s.
7, quelques gouttes de pluie à 11 h. m. et pluie mêlée de grésil intermittente à 12 h., 12 h. 1/2 et dès 4 h. s.
8, pluie faible pendant la nuit; Chaumont *gris* de neige fraîche, gouttes de pluie par moments jusqu'à 3 h. s.
9, brouillard sur Chaumont et sur le lac le matin; les Alpes visibles à 1 h.; pluie fine intermittente 8 h. 1/2 s.
10, pluie fine intermittente tout le jour; Chaumont *blanc* de neige fraîche le matin.
11, pluie faible pendant la nuit; soleil visible par moments dès 10 h. 1/2; ciel clair l'après-midi et le soir.
12, brouillard en bas Chaumont et sur le lac le matin; courte averse vers 2 h. et pluie fine intermittente à partir de 6 h. s.
13, pluie fine intermittente jusqu'à 7 h. m. et de 1 h. à 8 h. s.; amandier à la Maladière en fleurs; le ciel s'éclaircit complètement après 9 h. pour un moment.
14. pluie faible pendant la nuit et à partir de 6 h. s.; brouillard en bas Chaumont et sur le lac le matin.
15, pluie fine intermittente jusqu'à 10 h. m. et à partir de 7 h. s.; brouillard sur le sol jusqu'à 9 h. m.; soleil perce par moments à partir de 1 h. 1/2.
16, pluie fine intermittente jusqu'à 8 h. 1/2 m. et à partir de 1 h. 3/4; soleil visible pour un moment à 1 h.
17, pluie fine intermittente jusqu'à 10 h. m.; le soleil perce pour un petit moment vers 1 h. et par moments à partir de 5 h. 1/4.
18, pluie intermittente jusqu'à 7 h. 1/2 m.; averse à 9 h. 3/4 mêlée de grésil; quelques gouttes pendant l'après-midi; fort joran à partir de 2 h. 1/2 s.
21, le vent tourne à l'Ouest vers 11 h. 1/2 m.; les Alpes visibles pendant l'après-midi.
22, le ciel se couvre après midi; quelques gouttes de pluie après 2 h.
23, assez forts coups de joran à partir de 7 h. 1/2 s.
24, quelques gouttes de pluie à 6 h. 1/2 m.; forts coups de joran de 1 h. à 4 h.; premier chant du coucou.
25, assez fort joran le soir.
26. pluie fine de 7 h. 1/4 à 9 h. m. et pluie d'orage à partir de 8 h. 1/4 s.; soleil visible par instants à partir de 9 h. 1/2; coups de tonnerre au SW. à 8 h. 1/4; pendant la soirée le temps reste orageux dans toutes les directions jusqu'à 2 h. m.
27, pluie d'orage pendant la nuit et pluie fine intermittente à partir de 3 h. s.; tempête au NW. à partir de 1 h. 1/2 m. jusqu'à 10 h. 1/2; quelques gouttes de pluie entre 7 h. et 8 h. m.
28, flocons de neige fine le matin et pendant l'après-midi mêlée de pluie fine; soleil visible par moments.
29, flocons de neige fine par moments entre 7 h. et 8 h. m. et après 3 h. de l'après-midi forts coups de vent NW. de 3 h. à 6 h. s.
30, pluie fine intermittente tout le jour; neige en gros flocons à 8 h. 1/2 m.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR										PRESSION ATMOSPHÉRIQUE 700mm +			
	Thermomètre sec				Therm. extr.		Thermomètre humide							
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne
	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	mm.	mm.	mm.	mm.
1	2.8	15.8	9.3	9.3	1.0	17.0	1.9	10.4	6.2	6.2	17.4	15.5	14.6	15.8
2	6.5	15.2	9.6	10.4	4.9	16.9	5.2	9.8	6.7	7.2	14.1	12.4	10.4	12.3
3	4.4	14.0	10.1	9.5	3.0	16.3	3.9	9.9	6.8	6.9	08.2	05.0	03.7	05.6
4	6.7	12.0	8.9	9.2	6.3	14.1	5.6	8.3	6.8	6.9	03.4	01.3	01.4	02.0
5	7.2	13.6	8.7	9.8	4.9	14.7	5.8	8.5	5.9	6.7	04.7	07.6	11.2	07.8
6	3.8	12.8	10.1	8.9	0.8	15.0	2.7	6.8	6.7	5.4	12.0	10.3	10.4	10.9
7	7.4	5.8	2.4	5.2	2.1	12.5	4.5	4.1	1.9	3.5	09.4	09.0	12.3	10.2
8	3.5	6.6	3.1	4.4	1.7	9.3	2.8	4.3	2.1	3.1	12.5	13.6	15.6	13.9
9	2.2	10.4	6.8	6.5	0.3	11.6	1.7	6.4	4.8	4.3	15.4	14.0	12.2	13.9
10	2.8	6.1	3.7	4.2	1.8	6.8	2.5	4.8	3.2	3.5	11.4	12.3	13.8	12.5
11	4.2	7.6	6.1	6.0	2.9	10.5	3.4	5.6	4.2	4.4	14.1	13.9	12.8	13.6
12	3.1	6.5	6.5	5.4	0.0	9.5	2.6	4.9	5.8	4.4	11.3	10.8	09.7	10.6
13	5.3	9.6	6.2	7.0	4.4	10.0	5.1	7.5	5.2	5.9	08.9	08.1	08.6	08.5
14	5.1	10.6	6.5	7.4	4.4	13.1	5.0	8.4	6.0	6.5	09.3	08.9	08.7	09.0
15	5.7	8.1	7.2	7.0	5.2	10.6	5.6	6.9	6.2	6.2	06.6	05.9	04.3	05.6
16	4.0	8.1	5.5	5.9	3.4	8.9	3.7	6.5	4.8	5.0	04.2	04.1	04.4	04.2
17	5.2	7.7	5.7	6.2	4.1	8.7	4.6	6.3	4.5	5.1	05.2	06.9	09.4	07.2
18	3.9	8.3	4.7	5.6	3.0	10.2	3.2	4.8	2.6	3.5	11.8	12.4	14.2	12.8
19	3.8	7.9	3.8	5.2	1.3	9.5	2.2	3.7	2.0	2.6	16.0	16.2	17.9	16.7
20	3.4	8.6	4.4	5.5	0.0	9.4	1.1	4.2	1.2	2.2	19.8	20.8	22.8	21.1
21	3.4	10.2	5.2	6.3	0.0	12.0	1.8	5.7	2.3	3.3	24.0	23.6	23.3	23.6
22	3.3	13.3	9.3	8.6	- 0.3	14.6	2.2	8.4	7.3	6.0	25.5	25.5	27.1	26.0
23	7.6	16.1	12.5	12.1	3.5	17.4	5.9	10.4	7.6	8.0	28.1	27.3	27.4	27.6
24	8.6	17.0	13.3	13.0	6.4	17.8	7.0	11.7	10.6	9.8	27.7	26.2	26.7	26.9
25	10.8	19.6	15.2	15.2	7.7	20.8	9.2	12.1	10.2	10.5	25.5	23.6	21.9	23.7
26	9.2	15.0	11.9	12.0	8.0	17.4	8.0	11.6	11.2	10.3	19.1	16.1	07.8	14.3
27	4.9	5.7	1.9	4.2	1.7	6.6	3.6	3.0	1.1	2.6	09.3	10.3	10.5	10.0
28	1.9	4.6	2.1	2.9	1.0	7.0	0.8	2.6	0.8	1.4	11.1	12.3	13.8	12.4
29	1.7	8.2	2.6	4.2	0.7	10.0	1.1	5.0	1.9	2.7	14.3	15.0	16.1	15.1

Jours	HUMIDITÉ RELATIVE en °/₀				VENT Direction et intensité			NÉBULOSITÉ 0 = sans nuages; 10 = tout à fait couvert				Durée d'insolation	Eau tombée en 24 h. mes. à 7 h. m. du lendem.
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne		
												heures	mm.
1	85	47	61	64	N 1	SW 2	NW 0	4	6	0	3	5.75	.
2	81	46	64	64	SW 1	SW 2	NW 1	5	5	5	5	8.15	.
3	92	57	60	70	NE 1	SW 1	N 1	5	8	3	5	5.1	.
4	84	59	73	72	NE 0	E 1	N 1	10	9	10	10	1.7	0.5
5	81	47	64	64	NE 1	NE 1	NE 1	8	6	0	5	7.3	.
6	82	37	59	59	NE 1	SW 1	NW 3	6	7	10	8	6.2	.
7	61	75	91	76	W 2	W 3	NW 1	7	10	5	7	2.6	5.1
8	89	67	83	80	W 1	SW 2	N 1	8	9	5	7	5.7	0.3
9	91	52	72	72	E 1	SW 1	NW 1	8	6	10	8	7.35	7.6
10	95	81	92	89	SW 1	SW 1	W 2	10	10	10	10	.	3.8
11	87	72	73	77	SW 1	SW 2	N 1	10	7	0	6	4.4	.
12	92	77	90	86	SE 1	SE 1	N 1	8	10	10	9	.	5.6
13	97	74	85	85	SE 1	E 1	NE 0	10	10	5	8	.	1.6
14	98	73	93	88	SW 0	SW 2	NE 1	10	6	10	9	3.0	2.0
15	98	83	86	89	SE 0	SW 1	NE 0	10	10	10	10	0.95	8.2
16	95	79	90	88	SW 1	SW 2	N 1	10	10	10	10	.	6.8
17	91	81	82	85	SW 1	SW 1	NW 0	10	10	10	10	0.05	1.3
18	89	55	68	71	N 1	NE 2	N 2	10	9	10	10	2.85	0.5
19	74	45	71	63	NE 2	E 2	NE 2	5	6	9	7	9.95	.
20	63	44	51	53	E 2	E 2	NE 2	3	7	0	3	9.2	.
21	73	46	57	59	E 1	SW 1	NW 1	0	0	0	0	12.55	.
22	82	48	74	68	NE 1	SW 2	N 1	3	10	8	7	6.05	.
23	77	45	46	56	NE 1	SE 2	N 2	3	8	3	5	10.35	.
24	79	50	70	66	SW 1	NW 2	SE 1	8	6	7	7	8.4	.
25	80	36	49	55	SE 1	W 2	N 2	2	5	7	5	11.65	.
26	84	64	92	80	E 0	E 1	NE 0	10	8	10	9	2.6	6.5
27	80	61	86	76	NW 3	N 2	NE 2	10	10	10	10	.	0.7
28	81	69	78	76	E 1	NE 2	NE 1	10	10	10	10	2.75	.
29	89	58	88	78	E 1	SE 1	N 1	10	7	3	7	4.8	0.2
30	91	91	88	90	W 3	SW 3	SW 3	10	10	10	10	.	9.5
Moy.	84.7	60.6	74.5	73.3				7.4	7.8	6.7	7.3	139.4 Somme	60.2 Somme

MOYENNES MENSUELLES — AVRIL 1907

	Altitude	TEMPÉRATURE 7 h.	1 h.	9 h.	Moy. 1/4 (7,1,2·9)	Minimum	Jour	Maximum	Jour	PRESSION ATM. MOYENNES
	m.	o	o	o	o	o		o		mm.
Neuchâtel (Observatoire) .	488	4.8	10.3	7.0	7.3	- 0.3	22	20.8	25	713.7
Chaumont	1127	1.2	5.2	1.9	2.6	- 3.0	28	13.6	25	659.9
Cernier	800	3.4	8.2	4.7	5.3	0.1	20	16.2	26	—
La Chaux-de-Fonds . . .	986	2.4	6.4	2.8	3.6	- 1.9	7	13.8	25	671.4
La Brévine	1077	0.1	4.7	1.2	1.8	- 3.6	1	12.0	26	663.2

	HUMIDITÉ RELATIVE 7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	NÉBULOSITÉ 7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	DURÉE D'INSOLATION Somme	Eau tombée (pluie, neige) Somme
									Heures	mm.
Neuchâtel (Observatoire) .	85	61	74	73	7.4	7.8	6.7	7.3	139.4	60
Chaumont	89	73	88	83	7.8	7.8	6.4	7.3	—	74
Cernier	-	-	-	-	6.9	4.8	6.8	6.2	—	80
La Chaux-de-Fonds . . .	81	65	82	76	7.4	8.2	7.3	7.6	108.4	112
La Brévine	-	-	-	-	6.8	7.7	6.4	7.0	—	107

	FRÉQUENCE DU VENT N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calme
Neuchâtel (Observatoire) .	14	15	10	7	0	22	6	7	9
Chaumont	6	1	0	0	5	1	15	17	45
Cernier	0	2	2	1	0	9	19	10	47
La Chaux-de-Fonds . . .	1	19	6	5	11	37	0	2	9
La Brévine	0	8	7	1	3	11	0	0	60

REMARQUES

MAI 1907

Le 1er, pluie pendant la nuit; Chaumont gris de neige le matin; neige intermittente mêlée de pluie à partir de 11 h. 1/2 m. jusqu'à 7 h. 1/2 s.; soleil visible par moments à partir de 10 h. 1/2; le ciel s'éclaircit vers 9 h. s.
2, pluie intermittente à partir de 4 h. 1/2 s.; toutes les Alpes visibles.
3, pluie fine intermittente jusqu'à 10 h. m.; soleil visible par instants depuis 12 h. 1/2 à 2 h.; les Alpes visibles vers le soir.
4, toutes les Alpes visibles; quelques gouttes de pluie à 6 h. s.
5, toutes les Alpes visibles.
6, toutes les Alpes vis.; brise W. sur le lac à 7 h. m. et vent NE. dep. 7 h. 1/2.
7, les Alpes vis.; pluie de 7 h. 1/2 à 8 h. et quelques gouttes vers 1 h. 1/2.
8, brouillard sur le lac à 7 h. m. et sur le sol entre 6 h. 1/2 et 7 h.; fort joran à partir de 2 h. 3/4 s. et pluie intermittente dès 7 h.
9, pluie pendant la nuit; brouill. sur Chaum. et sur l'autre rive du lac.
10 et 11, toutes les Alpes visibles.
12, toutes les Alpes visibles; éclairs lointains au S. à partir de 8 h. 1/2 s.
13, toutes les Alpes visibles; assez fort vent SW. de 10 h. 1/2 jusqu'à 2 h.; quelques gouttes de pluie à 1 h. 1/2 et à partir de 3 h.; le ciel s'éclaircit complètement vers 9 h. s.
14, brouillard épais sur le sol le matin; toutes les Alpes vis. vers le soir.
15, pluie interm. à partir de 10 h. 1/2 m.; soleil vis. un instant l'après-midi.
16, pluie fine intermittente jusqu'à 2 h.; soleil visible par moments à partir de 9 h. 1/2; coup de tonnerre au NW. à 1 h. 3/4.
17, assez fort vent NE. et joran à partir de 4 h. s.; soleil visible un moment autour de 2 h. 1/2; pluie fine intermittente depuis 11 h. 1/2 à 3 h. et quelques gouttes dans la soirée.
18, pluie fine à partir de 9 h. s.
19, pluie fine pendant la nuit, par moments dans la matinée et vers le soir; sommet de Chaumont gris de neige le matin.
20, gouttes de pluie fine à 7 h. m.; soleil visible par instants dès 11 h.; joran à partir de 6 h. 1/2 s.
21, pluie fine à partir de 5 h. 1/2 s.
22, pluie fine intermittente jusqu'à 11 h. m.; soleil perce vers 1 h.
23, gouttes de pluie à 10 h. m. et vers 3 h. 1/2 et 4 h. 3/4 s.; toutes les Alpes visibles l'après-midi.
24, pluie fine par moments dans la matinée et à partir de 7 h. s.; les Alpes visibles le matin.
25, coups de tonnerre au NW. de 4 h. à 7 h. et orage au S. de 8 h. 1/4 à 9 h. 1/2 s. avec pluie de 9 h. à 9 h. 1/2.
26, toutes les Alpes visibles; coups de tonnerre au NW. de 2 h. 1/2 à 3 h. 1/2; orage lointain au SE. vers 5 h. 1/2 s.; forts coups de joran par moments à partir de 3 h.
27, orage au SW. depuis 1 h. à 2 h. 1/2 m. avec pluie; coups de tonnerre au NW. de 2 h. à 4 h. s.; fort joran de 4 h. à 7 h.; orage lointain au SW. de 6 h. 1/2 à 7 h. 1/2; quelques gouttes de pluie après 8 h. s.
28, toutes les Alpes visibles; coups de tonnerre au NW. de midi à 12 h. 1/2 et à partir de 6 h. 1/4; à 6 h. 3/4 l'orage éclate sur nous et dure jusqu'à 7 h. 1/4 avec pluie de 6 h. 1/2 à 7 h. 1/2.
29, pluie faible pendant la nuit et pluie d'orage à partir de 4 h. 20 s.; soleil visible par moments le matin; coups de tonnerre au SE. dès 2 h. 3/4; vers 3 h. 1/2 l'orage passe au S. et dure jusqu'à 4 h. 1/2.
30, pluie fine interm. jusqu'à 8 h. 1/2 m.; brouill. en bas Chaumont et sur le lac; soleil perce vers 11 h., le ciel s'éclaircit complètement le soir.
31, brouillard épais sur le lac et un moment sur le sol vers 7 h. m.; éclairs au SW. et tout le long du Jura à partir de 8 h. 1/4 s.; fort vent NW. de 8 h. 1/2 à 9 h. 1/2 s. et pluie fine à partir de 9 h. s.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR										PRESSION ATMOSPHÉRIQUE 700mm +			
	Thermomètre sec				Therm. extr.		Thermomètre humide							
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	mm.	mm.	mm.	mm.
1	3.7	6.2	2.1	4.0	1.0	7.0	2.3	4.6	1.6	2.8	18.4	18.5	19.9	18.9
2	2.5	8.5	4.7	5.2	- 0.1	9.1	1.6	4.9	3.9	3.5	21.6	19.6	19.6	20.5
3	7.8	12.8	11.9	10.8	4.0	13.5	6.6	9.2	8.3	8.0	19.2	18.2	18.4	18.6
4	11.2	17.7	14.3	14.4	9.5	20.0	7.5	11.2	10.7	9.8	18.6	17.5	18.2	18.1
5	9.8	17.4	13.7	13.6	6.3	20.5	8.1	11.9	10.8	10.3	18.5	16.3	15.6	16.8
6	11.0	19.3	15.7	15.3	9.4	21.3	9.9	13.8	10.7	11.5	14.9	14.1	13.9	14.3
7	10.4	14.5	10.6	11.8	8.0	17.0	9.0	10.9	9.1	9.7	18.4	20.9	22.4	20.6
8	7.9	16.2	8.0	10.7	5.6	18.4	7.3	12.6	7.6	9.2	23.0	20.3	22.5	21.9
9	8.9	16.1	13.1	12.7	5.0	19.3	8.2	11.3	9.6	9.7	23.5	22.8	20.8	22.4
10	10.2	20.1	15.3	15.2	6.5	22.5	9.0	14.1	12.0	11.7	21.6	20.1	19.9	20.5
11	12.1	23.4	15.5	17.0	8.4	26.0	10.9	15.1	10.8	12.3	21.3	20.4	19.4	20.4
12	13.8	24.5	16.3	18.2	8.9	25.7	11.4	15.4	11.8	12.9	20.3	18.9	18.1	19.1
13	13.5	17.4	11.3	14.1	10.3	20.3	11.8	13.4	10.1	11.8	18.2	19.0	20.7	19.3
14	7.6	20.1	14.4	14.0	6.1	22.2	7.4	13.6	11.9	11.0	20.3	18.1	16.2	18.2
15	11.5	12.1	10.2	11.3	9.6	15.5	10.4	11.4	9.4	10.4	14.9	16.4	16.3	15.9
16	9.0	11.4	8.4	9.6	7.8	15.0	8.6	9.2	6.3	8.0	17.8	17.8	19.4	18.3
17	8.9	9.9	8.3	9.0	6.7	12.8	7.8	8.7	5.8	7.4	19.7	18.7	18.9	19.1
18	5.4	7.7	5.0	6.0	4.0	9.3	2.4	3.5	4.0	3.3	17.8	17.3	16.7	17.3
19	5.2	6.3	5.4	5.6	3.5	7.1	2.6	3.5	4.1	3.4	14.5	14.1	14.5	14.4
20	5.3	10.2	7.8	7.8	4.0	12.0	4.4	7.4	6.2	6.0	14.4	15.2	15.6	15.1
21	6.4	16.8	10.0	11.1	2.5	17.5	5.4	11.8	9.4	8.9	16.6	16.1	17.9	16.9
22	9.6	12.8	13.9	12.1	7.0	17.6	9.1	11.2	11.9	10.7	18.6	18.7	16.8	18.0
23	10.4	18.0	13.9	14.1	9.0	19.2	9.9	14.0	12.2	12.0	16.6	16.4	15.1	16.0
24	13.3	19.4	16.0	16.2	9.5	21.6	12.1	15.8	13.9	13.9	17.3	19.1	20.7	19.0
25	14.1	24.1	20.2	19.5	11.2	26.6	13.0	18.1	15.4	15.5	21.0	19.3	20.8	20.4
26	15.6	26.1	19.9	20.5	12.2	28.0	13.6	17.5	14.0	15.0	19.9	18.5	18.9	19.1
27	15.1	24.3	16.5	18.6	12.9	26.3	13.3	17.9	14.4	15.2	19.0	18.5	18.3	18.6
28	15.6	22.3	14.7	17.5	12.0	24.6	13.9	17.0	13.6	14.8	17.7	17.2	17.6	17.5
29	14.8	19.7	12.8	15.8	12.2	21.0	13.9	15.7	12.5	14.0	18.4	17.4	19.7	18.5
30	12.7	18.9	15.6	15.7	11.6	21.0	12.4	15.1	12.6	13.4	20 9	20.7	20.3	20.6
31	11.7	22.2	16.2	16.7	9.7	22.9	11.3	17.1	12.6	13.7	18.1	14.8	14.2	15.7
Mois	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	18.74	8.87	13.16	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Jours	HUMIDITÉ RELATIVE en %				VENT Direction et intensité			NEBULOSITÉ 0 = sans nuages ; 10 = tout à fait couvert				Durée d'insolation	Eau tombée en 24 h. mes. à 7 h. du lendem.
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne		
												heures	mm.
1	77	76	91	81	SW 1	SW 2	N 1	10	9	4	8	1.4$_5$	1.6
2	84	53	87	75	SW 2	SW 3	SW 3	5	10	10	8	2.0	5.3
3	83	60	59	67	SW 3	SW 3	W 3	10	8	7	8	0.8$_5$	0.4
4	57	41	62	53	SW 3	SW 3	NW 1	2	6	3	4	10.5	.
5	78	49	69	65	NE 1	SW 1	NW 1	9	10	10	10	3.4	.
6	86	52	51	63	SW 1	S 1	NW 1	10	9	5	8	3.6	.
7	82	62	81	75	N 1	NE 1	NW 1	8	10	3	7	5.5$_5$	1.4
8	92	64	94	83	NW 0	SW 1	N 1	7	10	10	9	4.3	3.0
9	91	53	62	69	E 1	SW 1	NW 1	8	8	0	5	9.8	.
10	84	48	66	66	NE 1	SW 1	N 1	2	5	0	2	13.1$_5$	.
11	86	37	53	59	NE 0	S 1	N 1	0	1	0	0	12.9$_5$	.
12	74	34	56	55	E 0	SW 1	N 1	0	0	0	0	13.1$_5$	.
13	81	62	85	76	E 1	SW 2	N 1	7	10	0	6	2.9$_5$	0.2
14	97	45	74	72	NE 0	SW 1	NW 1	10	1	1	4	9.7	.
15	87	92	90	90	SW 1	SW 2	NW 1	10	10	10	10	0.8	10.5
16	95	74	72	80	SW 1	SW 2	NW 2	10	9	10	10	1.4$_5$	2.2
17	85	84	67	79	E 0	SW 1	NE 2	10	9	9	9	0.3$_5$	1.0
18	56	45	84	62	N 3	N 3	N 1	7	9	10	9	1.5	0.5
19	62	60	80	67	NE 2	NE 2	NE 1	10	10	10	10	.	.
20	86	65	78	76	SW 1	S 1	NE 1	10	9	10	10	2.3	.
21	85	53	93	77	NE 1	S 1	NW 1	4	7	10	7	6.5$_5$	2.0
22	94	82	78	85	SW 1	SW 1	NE 1	8	8	9	8	3.3$_5$	1.8
23	94	63	81	79	NE 1	SW 1	NE 0	9	10	5	8	2.2	0.2
24	86	68	78	77	NE 1	SW 1	N 1	5	10	10	8	2.4	0.2
25	88	54	58	67	E 1	SW 1	N 1	7	6	10	8	5.4	0.4
26	79	40	49	56	E 0	SW 1	NE 2	4	1	5	3	12.2	2.0
27	81	51	79	70	NE 1	SW 1	W 0	4	4	10	6	7.9$_5$	0.3
28	82	56	88	75	E 1	SW 1	N 1	6	6	7	6	6.8$_5$	5.6
29	90	65	97	84	NW 1	SE 1	W 0	7	10	10	9	1.0	19.9
30	97	65	69	77	NE 1	SE 1	NE 1	10	6	3	6	3.9	0.5
31	95	58	64	72	E 1	SW 1	NW 3	7	6	10	8	6.6$_5$	5.8
Moy.	83.7	58.4	74.0	72.0				7.0	7.3	6.5	6.9	158.2	64.8

MOYENNES MENSUELLES — MAI 1907

	Altitude	TEMPÉRATURE DE L'AIR								PRESSION ATM. MOYENNES
		7 h.	1 h.	9 h.	Moy. 1/4(7,1, 2·9)	Minimum	Jour	Maximum	Jour	
	m	o	o	o	o	o		o		mm.
Neuchâtel (Observatoire) .	488	10.2	16.7	12.3	12.9	- 0.1	2	28.0	26	718.4
Chaumont	1127	8.2	12.4	9.1	9.7	- 2.4	1	23.8	12	665.4
Cernier	800	10.2	15.1	10.1	11.4	- 1.0	1	24.0	26	—
La Chaux-de-Fonds . . .	986	9.0	14.1	9.0	10.3	- 2.5	1	23.2	26	676.6
La Brévine	1077	7.4	12.6	7.4	8.7	- 3.4	1	21.0	26	668.3

	HUMIDITÉ RELATIVE				NÉBULOSITÉ				DURÉE D'INSOLATION	Eau tombée (pluie, neige)
	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	Somme	Somme
									Heures	mm.
Neuchâtel (Observatoire) .	84	58	74	72	7.0	7.3	6.5	6.9	158.2	65
Chaumont	79	63	73	71	6.7	6.9	6.1	6.6	—	71
Cernier	-	-	-	-	6.8	7.3	5.5	6.5	—	55
La Chaux-de-Fonds . . .	71	53	78	67	6.2	7.4	6.0	6.5	138.0	83
La Brévine	-	-	-	-	5.9	7.1	6.0	6.3	—	101

	FRÉQUENCE DU VENT								
	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calme
Neuchâtel (Observatoire) .	13	16	5	2	4	32	1	11	9
Chaumont	13	3	6	1	1	12	13	15	29
Cernier	4	1	6	0	0	10	13	2	57
La Chaux-de-Fonds . . .	1	15	1	6	22	40	1	3	4
La Brévine	0	6	0	6	5	23	0	0	45

REMARQUES

JUIN 1907

Le 1er, pluie fine intermittente jusqu'à 8 h. 1/2 m. et à partir de 2 h. 1/4 s.
2, pluie fine intermittente jusqu'à 7 h. m. et à partir de 8 h. 50 s.
3, pluie fine pendant la nuit.
4, pluie fine intermittente jusqu'à 7 h. 1/2 m.; soleil perce vers 7 h. 3/4; les Alpes visibles; assez fort joran le soir.
5, toutes les Alpes visibles; pluie à partir de 8 h. 1/2 s.; orage au NW. à 9 h.
6, pluie pendant la nuit et quelques gouttes à 8 h. 1/2 s.
7, quelques gouttes de pluie vers 10 h. 1/2; les Alpes visibles; assez fort joran à partir de 5 h. s.
9, les Alpes visibles.
10, fort joran à partir de 5 h. s. et quelques gouttes de pluie à 8 h.
11, orage contre le matin avec pluie; brouillard en bas Chaumont à 7 h.
12, brouillard épais sur le lac le matin; fort vent NW. de 1 h. à 6 h., surtout entre 4 h. et 6 h.; orages au SW. à 5 h. et au N. de 5 h. 1/4 à 5 h. 3/4 avec pluie d'orage de 5 h. 1/4 à 5 h. 3/4 et pluie de 8 h. à 8 h. 3/4.
13, pluie intermittente tout le jour; fort joran à partir de 10 h. m.
14, pluie fine intermittente jusqu'à 7 h. m.; brouillard en bas Chaumont.
16, assez fort vent NW. à partir de 9 h. m.; les Alpes visibles le soir.
17, joran de 6 h. à 8 h. s.; le ciel se couvre un moment dans la soirée et s'éclaircit de nouveau à 8 h. 3/4.
18, les Alpes visibles.
19, les Alpes visibles; joran le soir.
21, pluie intermittente de 7 h. 1/2 à 11 h. 1/2 m. et quelques gouttes à 1 h.; fort vent NW. à partir de 2 h. 1/2 et soleil vis. pendant l'après-midi.
22, coups de tonnerre au SW. de 12 h. à 1 h. avec pluie d'orage fine intermittente et pluie intermittente de 1 h. 1/ à 9 h. s.
23, pluie fine intermittente depuis 9 h. m. à 1 h.; soleil visible par moments vers le soir.
24, soleil visible par moments.
25, soleil visible par moments le matin; fort joran l'après-midi.
26, les Alpes visibles; brumeux à l'horizon.
27, les Alpes visibles.
28, coups de tonnerre au NW. de 10 h. 3/4 m. à 3 h. 1/4 et à l'Ouest de 6 h. 1/2 à 7 h. s.; éclairs à partir de 8 h. 1/2; à 9 h. 1/2 un orage éclate sur nous avec pluie et dure jusqu'à 10 h.; pluie fine de 3 h. 3/4 à 4 h. 1/4 et pluie d'orage de 7 h. à 7 h. 1/2 s.
29, coups de tonnerre au NW. de 11 h. 1/4 à 12 h. m. et de 1 h. à 3 h.; orage à l'Ouest à partir de 5 h. 3/4; à 6 h. 10 l'orage éclate sur nous et dure jusqu'à 7 h. 1/2 avec pluie d'orage intermittente à partir de 6 h. 05 m.
30, brouillard sur le lac et en bas Chaumont le matin; quelques gouttes de pluie à 9 h. 1/4 et après 10 h. 1/2 m. et par moments à partir de 4 h.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR										PRESSION ATMOSPHÉRIQUE 700mm +			
	Thermomètre sec				Therm. extr.		Thermomètre humide							
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	mm.	mm.	mm.	mm.
1	10.8	14.6	11.2	12.2	10.1	16.5	10.6	11.9	10.3	10.9	13.8	12.5	13.5	13.3
2	10.6	15.1	11.3	12.3	9.3	17.7	9.8	11.9	9.9	10.5	14.1	14.5	16.8	15.1
3	9.9	13.7	10.2	11.3	8.8	16.0	7.4	8.4	7.8	7.9	19.8	19.8	21.0	20.2
4	9.1	16.3	11.7	12.4	7.0	17.6	8.6	10.8	8.7	9.4	21.3	21.2	22.0	21.5
5	9.9	18.7	13.8	14.1	5.7	20.5	8.5	13.6	12.8	11.6	20.4	17.7	16.5	18.2
6	12.9	16.5	13.5	14.3	10.5	18.4	10.1	11.3	10.0	10.5	18.8	18.9	19.0	18.9
7	12.2	16.2	13.3	13.9	11.5	18.3	10.1	12.6	10.5	11.1	19.3	19.2	20.5	19.7
8	13.4	21.2	16.4	17.0	8.3	22.5	11.0	14.8	11.3	12.4	20.2	19.1	18.8	19.4
9	14.3	23.4	17.4	18.4	8.3	25.0	11.6	16.4	13.8	13.9	19.5	17.9	16.8	18.1
10	16.7	24.3	19.5	20.2	13.0	25.5	14.6	17.2	15.5	15.8	18.7	18.1	19.1	18.6
11	15.4	23.5	19.1	19.3	13.5	24.7	14.8	19.2	15.7	16.6	21.0	20.0	18.5	19.8
12	15.9	22.9	14.0	17.6	12.7	24.0	15.1	17.2	13.6	15.3	17.6	17.7	19.4	18.2
13	12.5	12.4	11.5	12.1	10.4	13.7	12.4	10.0	9.2	10.5	19.2	19.3	21.3	19.9
14	10.5	13.2	13.2	12.3	9.5	15.3	10.1	12.0	12.2	11.4	22.1	22.8	23.8	22.9
15	14.0	18.7	14.4	15.7	11.7	21.3	12.7	15.3	13.3	13.8	23.6	23.2	22.9	23.2
16	14.3	21.2	15.3	16.9	10.2	22.0	13.5	15.0	11.4	13.3	23.4	22.8	23.2	23.1
17	14.7	22.5	15.5	17.6	9.3	23.4	11.7	16.6	12.6	13.6	23.5	21.7	21.1	22.1
18	13.3	22.0	17.9	17.7	8.7	23.8	11.2	15.5	14.2	13.6	21.3	19.4	19.3	20.0
19	17.2	22.4	19.2	19.6	14.0	23.6	13.6	15.1	13.4	14.0	20.9	21.7	22.3	21.6
20	16.0	23.6	19.4	19.7	10.2	25.5	13.7	17.6	15.4	15.6	22.9	20.8	18.4	20.7
21	19.5	17.6	18.6	18.6	15.0	22.0	16.0	16.2	14.6	15.6	17.9	19.8	21.1	19.6
22	16.6	18.8	14.8	16.7	14.0	22.6	14.6	17.3	14.5	15.5	21.8	20 4	21.3	21.2
23	13.3	12.4	12.3	12.7	11.2	16.0	10.8	11.6	8.8	10.4	20.9	23.0	23.9	22.6
24	12.3	16.8	14.7	14.6	10.2	18.7	9.7	12.2	11.0	11.0	24.4	23.6	21.7	23.2
25	13.5	15.2	13.8	14.2	11.7	17.1	11.2	11.5	11.0	11.2	21.2	20.9	21.4	21.2
26	14.0	23.2	19.6	18.9	12.9	24.1	11.6	16.3	11.8	13.2	21.7	21.2	21.3	21.4
27	15.1	24.2	18.3	19.2	9.5	25.8	12.6	16.9	14.8	14.8	23.0	22.7	22.3	22.7
28	16.5	22.0	17.0	18.5	12.1	24.4	14.9	18.0	15.4	16.1	21.9	20.2	20.8	21.0
29	15.6	23.8	15.3	18.2	12.9	25.3	15.2	19.2	15.0	16.5	19.9	17.5	18.6	18.7
30	14.2	17.2	15.5	15.6	11.6	18.3	13.8	15.6	13.8	14.4	14.5	14.1	13.0	13.9
Mo	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	12.95	14.57	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Jours	en %				Direction et intensité							D d'ins	Eau en mes. du le
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	heures	mm.
1	97	72	89	86	SW 2	SW 2	NW 1	10	9	10	10	1.7	3.9
2	90	67	83	80	SW 2	SW 2	W 1	10	9	10	10	2.9$_5$	1.5
3	69	45	71	62	NW 2	NW 2	NW 3	9	4	10	8	6.0$_5$	3.9
4	93	47	65	68	W 1	SW 2	N 2	10	3	0	4	10.3$_5$	0.2
5	82	54	89	75	E 1	SW 1	NW 2	3	5	10	6	9.5$_5$	9.9
6	69	51	62	61	W 2	NW 2	NW 2	4	8	10	7	9.0$_5$	.
7	76	64	69	70	SW 2	SW 1	N 2	9	9	10	9	0.8$_5$	.
8	74	47	51	57	E 2	E 1	NE 1	1	0	0	0	13.4	.
9	71	46	66	61	E 1	SE 1	N 1	0	0	3	1	13.9	.
10	79	47	64	63	NW 0	SW 2	N 3	6	7	9	7	8.0$_5$	4.0
11	93	65	69	76	NW 0	S 1	NE 2	10	4	7	7	8.1$_5$	.
12	92	55	95	81	W 1	NW 2	NW 1	8	8	9	8	6.9$_5$	24.8
13	99	73	73	82	NE 0	N 3	N 3	10	10	10	10	.	6.9
14	95	86	89	90	E 1	E 1	NW 1	10	10	10	10	.	.
15	85	68	88	80	NE 1	NE 2	NW 1	10	8	3	7	5.4$_5$	.
16	91	49	60	67	E 0	NW 2	N 3	7	4	2	4	9.2$_5$	.
17	68	52	70	63	E 2	SE 1	N 1	3	4	4	4	10.0$_5$	.
18	77	48	65	63	NE 1	SW 1	NE 0	3	5	8	5	11.1$_5$	.
19	65	43	49	52	W 1	NW 1	N 2	8	3	1	4	9.0	.
20	76	53	64	64	NE 1	SW 1	NW 1	0	0	4	1	14.3$_5$	.
21	68	86	63	72	W 1	SW 1	NW 2	10	10	4	8	3.4	7.1
22	80	86	97	88	E 1	SE 0	NW 1	8	10	10	9	2.6	8.9
23	73	90	61	75	NW 3	W 2	NW 2	10	10	6	9	1.0$_5$	4.0
24	70	56	61	62	NW 1	SW 1	NW 2	9	9	6	8	2.6	.
25	75	62	70	69	SW 2	NW 3	NW 2	10	10	8	9	1.5	.
26	74	46	34	51	SW 1	SW 1	NW 1	10	1	0	4	10.6$_5$	.
27	74	45	67	62	N 1	SW 1	N 1	1	2	0	1	13.2$_5$	.
28	83	67	84	78	SW 1	SW 0	NW 1	1	8	10	6	6.0	14.8
29	96	63	97	85	NE 0	S 1	N 1	8	7	10	8	6.2$_5$	9.9
30	95	84	82	87	SW 1	SE 1	N 1	9	10	10	10	.	0.7
Moy.	81.0	60.6	71.6	71.0				6.9	6.2	6.5	6.5	197.5 Somme	100.5 Somme

MOYENNES MENSUELLES — JUIN 1907

	Altitude	TEMPÉRATURE DE L'AIR								PRESSION ATM. MOYENNES
		7 h.	1 h.	9 h.	Moy. 1/4(7,1,2·9)	Minimum	Jour	Maximum	Jour	
	m.	o	o	o	o	o		o		mm.
Neuchâtel (Observatoire) .	488	13.8	19.1	15.3	15.9	5.7	5	25.8	27	720.0
Chaumont	1127	10.1	14.0	10.4	11.2	4.4	3	21.4	9	667.4
Cernier.	800	12.3	16.7	12.3	13.4	6.2	3	22.0	10 11	—
La Chaux-de-Fonds . . .	986	11.4	15.3	11.7	12.5	4.5	3	21.5	9	678.7
La Brévine	1077	10.2	14.0	9.6	10.9	3.6	3	21.1	9	670.3

	HUMIDITÉ RELATIVE				NÉBULOSITÉ				DURÉE D'INSOLATION	Eau tombée (pluie, neige)
	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	Somme	Somme
									Heures	mm.
Neuchâtel (Observatoire) .	81	61	72	71	6.9	6.2	6.5	6.5	197.5	100
Chaumont	83	69	81	77	7.0	6.0	6.1	6.4	—	111
Cernier.	-	-	-	-	6.5	6.2	5.4	6.0	—	98
La Chaux-de-Fonds . . .	73	58	77	69	6.6	6.7	6.1	6.5	149.1	133
La Brévine	-	-	-	-	6.1	6.7	5.9	6.2	—	155

	FRÉQUENCE DU VENT								
	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calme
Neuchâtel (Observatoire) .	13	6	8	3	2	19	7	24	8
Chaumont	8	7	2	0	1	0	37	17	18
Cernier.	1	0	1	0	1	11	10	9	57
La Chaux-de-Fonds . . .	3	19	5	2	17	34	1	1	8
La Brévine	0	2	1	9	6	18	0	0	54

REMARQUES

JUILLET 1907

Le 1er, pluie intermittente tout le jour.
2, pluie intermittente tout le jour, forte averse entre 8 h. et 9 h. m.
3, pluie pendant la nuit et quelques gouttes vers 10 h. 1/2; soleil visible par moments à partir de 11 h.
4, les Alpes visibles.
5, toutes les Alpes visibles; quelques gouttes de pluie à 10 h. 1/2 m.; éclairs au S. après 9 h.
6, pluie de 6 h. à 10 h. m.; coups de tonnerre à 1 h. 1/4 s.
7, pluie faible pendant la nuit; sommets des Alpes visibles; éclairs au S. et SE. le soir.
8, pluie intermittente toute la journée; soleil visible par moments le matin.
9, pluie fine pendant la nuit.
10, les Alpes visibles.
11, joran l'après-midi.
12, joran l'après-midi, plus fort entre 5 h. et 7 h.
14, brumeux le matin.
17, joran à partir de 6 h. 1/2 s.
18, joran le soir.
19, joran le soir.
20, assez fort joran de 6 h. à 8 h. s.
21, nuages orageux au NW. à 1 h.; assez fort joran le soir.
22, assez fort joran à partir de 5 h. s.
23, brise SE. sur le lac à 7 h. m.; vent du S. à 10 h.; le ciel se couvre pour un moment vers 5 h. s.
24, gouttes de pluie à 7 h. m., vers 1 h. et 1 h. 3/4 et pluie d'orage de 2 h. 15 à 2 h. 25 et de 4 h. 1/2 à 5 h.; orage au N. allant au NE. de 1 h. 3/4 à 2 h. 1/2; un nouvel orage monte depuis l'Ouest à 4 h. 1/4 et éclate sur nous à 4 h. 1/2 durant jusqu'à 5 h. et s'en va dans la direction NE.
25, coups de tonnerre au N. de 10 h. à 12 h. et au SE. de 2 h. 1/2 à 4 h. 1/2; pluie fine de 3 h. 1/2 à 7 h. s.
26, pluie fine intermittente jusqu'à 11 h.; assez fort joran de 4 h. 1/4 à 6 h.
27, joran à partir de 6 h. 1/2 s.
28, joran le soir.
29, brouillard sur le lac.
30, orage au SW. de 12 h. 1/2 à 2 h. 1/2 et nouvel orage au NW. de 6 h. 1/2 à 7 h. avec quelques gouttes de pluie à 6 h. 3/4 m.; orage au NE. de 8 h. à 9 h. m.; quelques gouttes de pluie à 8 h. 1/2 s. et fort vent NW. pendant l'après-midi.
31, quelques gouttes de pluie à 6 h. 1/2 m. et à 1 h.; fort joran à partir de 5 h. s.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR										PRESSION ATMOSPHÉRIQUE 700mm +			
	Thermomètre sec				Therm. extr.		Thermomètre humide							
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	mm.	mm.	mm.	mm.
1	13.0	13.5	11.8	12.8	11.4	14.0	11.2	12.7	11.7	11.9	12.9	14.2	15.2	14.1
2	10.2	11.3	8.0	9.8	7.5	12.5	10.0	10.4	6.8	9.1	14.2	15.3	19.7	16.4
3	8.1	13.6	12.5	11.4	6.6	16.0	7.8	10.9	9.4	9.4	20.2	19.7	19.7	19.9
4	11.5	21.0	16.6	16.4	7.0	22.6	10.4	15.8	13.2	13.1	21.1	20.3	20.1	20.5
5	15.0	22.7	19.6	19.1	10.1	24.0	13.5	17.5	14.3	15.1	22.5	21.2	21.7	21.8
6	13.2	17.2	13.6	14.7	12.0	19.9	12.7	15.4	10.4	12.8	23.3	22.5	22.7	22.8
7	11.8	19.2	15.0	15.3	10.7	20.9	10.8	15.2	12.0	12.7	21.8	20.2	18.4	20.1
8	11.6	14.0	12.0	12.5	11.0	16.2	11.0	12.2	11.0	11.4	17.4	18.6	21.2	19.1
9	12.5	19.7	15.0	15.7	10.2	20.3	10.4	15.4	11.4	12.4	24.1	24.4	25.0	24.5
10	13.5	20.0	15.7	16.4	12.1	21.2	12.1	15.2	12.0	13.1	25.8	25.2	25.2	25.4
11	12.5	14.8	10.4	12.6	9.9	17.0	9.3	9.9	8.4	9.2	26.6	27.2	28.2	27.3
12	11.6	19.2	12.5	14.4	7.6	20.1	9.7	13.6	9.7	11.0	27.2	26.3	26.5	26.7
13	10.8	16.8	13.3	13.6	6.6	18.4	9.1	12.9	10.3	10.8	25.3	24.9	25.3	25.2
14	10.4	20.2	14.8	15.1	6.9	22.3	9.4	15.2	11.6	12.1	25.0	24.4	23.4	24.3
15	14.5	19.6	16.2	16.8	9.2	20.7	12.9	15.7	12.4	13.7	22.8	22.5	22.8	22.7
16	15.7	23.1	18.3	19.0	11.9	23.8	13.2	16.5	13.8	14.5	22.3	22.2	22.0	22.2
17	17.3	25.6	21.0	21.3	12.0	27.0	14.4	19.3	15.7	16.5	21.3	20.1	18.9	20.1
18	16.2	25.0	19.2	20.1	13.5	26.3	14.2	19.9	15.0	16.4	18.9	18.6	19.1	18.9
19	17.0	25.7	16.8	19.8	12.0	27.2	14.9	19.6	13.2	15.9	19.8	19.2	20.3	19.8
20	14.5	23.9	18.6	19.0	9.9	26.0	12.4	17.2	15.2	14.9	21.4	20.6	20.4	20.8
21	16.0	24.8	19.3	20.0	11.0	25.5	14.0	17.7	13.8	15.2	19.8	18.5	18.1	18.8
22	15.0	23.2	19.1	19.1	11.5	25.3	13.0	15.8	12.8	13.9	18.8	18.1	18.0	18.3
23	14.5	26.0	18.8	19.8	9.9	26.7	12.8	17.0	14.2	14.7	18.1	17.1	17.2	17.5
24	17.2	22.4	15.8	18.5	15.2	24.0	15.6	17.8	15.4	16.3	17.1	17.1	17.3	17.2
25	17.2	24.3	16.1	19.2	13.5	24.4	16.5	17.1	15.7	16.4	16.2	15.3	17.2	16.2
26	16.0	20.7	16.0	17.6	14.6	22.5	15.9	17.6	14.2	15.9	17.4	17.8	20.6	18.6
27	16.2	24.6	19.8	20.2	12.0	26.4	15.1	18.5	15.7	16.4	22.1	22.0	22.8	22.3
28	17.1	26.2	20.9	21.4	12.6	28.0	15.5	19.8	17.4	17.6	23.9	23.5	23.4	23.6
29	17.8	27.3	22.5	22.8	14.0	29.3	16.7	21.6	17.8	18.7	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Jours	HUMIDITÉ RELATIVE en %				VENT Direction et intensité			NÉBULOSITÉ 0 = sans nuages ; 10 = tout-à-fait couvert				Durée d'insolatio	Eau tomb en 24 h. mes. à 7 h. du lende
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	heures	mm.
1	80	91	99	90	N 2	SW 1	W 1	10	10	10	10	.	23.6
2	92	89	83	88	NE 1	SW 1	W 1	10	10	10	10	.	22.3
3	96	71	65	77	W 1	SW 1	NW 1	10	9	3	7	3.6	0.2
4	87	56	67	70	NE 1	SW 1	W 1	6	2	0	3	11.5s	.
5	84	58	53	65	E 1	SW 1	NW 1	1	4	6	4	9.6s	4.1
6	94	82	65	80	SW 1	SW 1	W 1	10	9	5	8	4.0s	2.5
7	87	64	69	73	W 1	NE 1	NE 1	10	4	9	6	8.9s	1.6
8	93	80	87	87	NW 1	N 1	W 1	10	10	10	10	.	5.6
9	76	61	62	66	SW 1	S 1	N 1	9	4	10	8	7.0	.
10	84	58	62	68	N 1	SW 1	SW 1	10	6	7	8	5.0	.
11	64	50	75	63	SW 2	NW 2	NE 1	2	5	2	3	12.2	.
12	77	51	68	65	NE 1	NE 1	N 1	0	2	4	2	12.7s	.
13	79	62	67	69	E 1	SE 1	N 1	7	10	1	6	.	.
14	87	56	66	70	N 0	SW 1	N 1	10	5	0	5	10.2	.
15	82	65	63	70	NE 1	E 1	NE 2	2	9	0	4	4.6	.
16	75	49	58	61	E 2	E 3	E 2	3	4	2	3	13 0	.
17	72	53	55	60	E 1	SW 1	N 2	0	5	3	3	13.1s	.
18	80	61	62	68	NE 2	E 1	NW 1	3	4	0	2	12.6	.
19	79	55	65	66	NE 1	SE 1	N 1	0	2	0	1	13.4s	.
20	77	49	68	65	E 1	SW 1	NE 1	0	2	0	1	12.6	.
21	79	47	51	59	NE 1	SW 1	N 2	4	6	7	6	7.9s	.
22	78	43	45	55	NE 1	SW 1	N 2	9	6	0	5	10.5	.
23	81	37	58	59	N 1	SW 1	NW 1	2	4	3	3	9.9s	.
24	84	63	96	81	NE 1	E 1	N 1	10	8	10	9	0.3s	9.3
25	93	46	96	78	E 1	N 2	NW 1	7	8	10	8	3.5	5.0
26	99	72	81	84	NE 0	SW 1	N 1	10	8	5	8	2 0	1.1
27	88	53	63	68	E 1	S 1	N 1	3	5	0	3	11.5s	.
28	84	53	70	69	NE 0	SW 1	N 1	3	3	2	3	12.5	.
29	89	59	55	68	NE 1	SW 1	N 1	4	1	0	2	12.6	.
30	65	75	77	72	SW 1	NW 3	N 1	10	10	7	9	0.8	1.2
31	71	60	55	62	NW 2	W 2	NW 2	7	8	1	5	5.6s	.
Moy.	82.5	60.3	67.9	70.2				5.9	5.9	4.1	5.3	231.7	76.5

MOYENNES MENSUELLES — JUILLET 1907

	Altitude	TEMPÉRATURE 7 h.	1 h.	9 h.	Moy. 1/4(7,1,2·9)	Minimum	Jour	Maximum	Jour	PRESSION ATM. MOYENNES
	m.	o	o	o	o	o		o		mm.
Neuchâtel (Observatoire)	488	14.3	20.6	16.1	16.8	6.6	3, 13	29.2	29	720.7
Chaumont	1127	10.7	15.1	10.9	11.9	2.6	2	21.4	29	668.1
Cernier	800	12.9	17.9	12.7	14.0	5.6	2	24.1	29	—
La Chaux-de-Fonds	986	11.6	16.5	12.3	13.2	4.1	2	23.6	29	679.3
La Brévine	1077	9.3	14.6	10.0	10.9	2.4	14	21.0	29	671.1

	HUMIDITÉ RELATIVE 7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	NÉBULOSITÉ 7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	DURÉE D'INSOLATION Somme	Eau tombée (pluie, neige) Somme
									Heures	mm.
Neuchâtel (Observatoire)	82	60	68	70	5.9	5.9	4.1	5.3	231.7	76
Chaumont	83	68	80	77	5.3	6.4	3.2	5.0	—	81
Cernier	-	-	-	-	5.6	6.1	3.3	5.0	—	58
La Chaux-de-Fonds	75	52	74	67	6.1	5.6	3.7	5.1	190.7	80
La Brévine	-	-	-	-	5.6	3.6	3.5	4.2	—	94

	FRÉQUENCE DU VENT N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calme
Neuchâtel (Observatoire)	19	16	12	2	2	21	8	10	3
Chaumont	7	5	3	1	1	0	20	22	34
Cernier	1	2	7	0	0	6	10	8	59
La Chaux-de-Fonds	11	20	1	1	7	32	3	0	18
La Brévine	0	5	6	8	1	14	0	0	59

REMARQUES

AOUT 1907

Le 1er, joran le soir.
2, joran le soir.
4, les Alpes visibles le soir, le ciel se couvre après 8 h. s.; quelques gouttes de pluie à 9 h.
5, averse à 11 h. 1/2 m.
6, coups de tonnerre à 9 h. m. avec courte averse à 9 h. 1/4 et coups de tonnerre au N. à 10 h.; fort vent d'Ouest à partir de 12 h. 1/2; un orage monte de l'Ouest à 7 h. 1/2 s.; éclate à 7 h. 3/4 avec pluie et le temps reste orageux pendant toute la soirée; grêlons à 8 h. 55.
7, pluie d'orage jusqu'à 6 h. 1/2 m.; temps orageux presque toute la nuit, soleil visible par moments; assez fort joran le soir.
8, les Alpes visibles vers le soir.
9, éclairs au S. dans les Alpes pendant toute la soirée.
10, les Alpes visibles; un seul coup de tonnerre au N. à 7 h. 40 et courte averse à 7 h. 3/4 m.; quelques gouttes vers 1 h. et averse à 2 h. 1/2; temps orageux pendant l'après-midi; pluie intermittente de 4 h. à 7 h. 1/2; toutes les Alpes extraordinairement bien visibles vers le soir.
11, pluie pendant la nuit; brouillard jusqu'en bas Chaumont.
12, assez fort joran à partir de 6 h. s.
13, joran à partir de 6 h. s.; les Alpes visibles le soir.
14, toutes les Alpes visibles.
15, fort vent NW. à partir de 11 h.; quelques gouttes de pluie vers 3 h.; à partir de 7 h. s. le temps est orageux dans toutes les directions avec pluie à partir de 6 h. 50 pendant toute la soirée et surtout très forte jusqu'à 7 h. 1/4.
16, pluie fine intermittente jusqu'à 9 h. m.
18, toutes les Alpes visibles.
19, vent SW. à partir de 8 h. m.; temps orageux à l'Ouest vers 7 h. 1/2 et à partir de 8 h. dans toutes les directions; quelques gouttes de pluie à 8 h. s. et pluie d'orage à partir de 9 h. 20.
20, pluie d'orage pendant la nuit, fort vent NW. le soir.
21, quelques forts coups de joran à 11 h. 1/2 m. et pendant toute la soirée.
22, joran à partir de 6 h. s.
23, brumeux le matin; joran à partir de 5 h. 1/2 s.
25, rosée le matin; les Alpes visibles le soir.
26, rosée le matin.
27, rosée le matin; assez fort vent d'Ouest pendant l'après-midi.
28, le ciel se couvre dans la soirée.
29, pluie fine intermittente de 5 h. à 6 h., de 10 h. à 11 h. m. et de 1 h. 1/2 à 3 h. 1/2; vent E. à partir de 5 h. s.; éclairs lointains au SW. à 8 h. s.
30, pluie fine de 10 h. 1/2 à 11 h. m., de 2 h. 10 à 2 h. 1/2 après midi et à partir de 9 h. s.
31, coups de tonnerre au NW. et N. de 2 h. à 4 h. et petite averse après 4 h.; éclairs dans toutes les directions pendant la soirée.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR										PRESSION ATMOSPHÉRIQUE 700mm +			
	Thermomètre sec				Therm. extr.		Thermomètre humide							
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	mm.	mm.	mm.	mm.
1	13.2	20.6	16.0	16.6	10.2	22.0	11.4	13.9	12.6	12.6	20 5	20.2	20.6	20.4
2	14.8	24.1	17.5	18.8	11.4	25.3	12.8	17.4	14.6	14.9	22.5	22.0	22.4	22.3
3	15.0	25.4	20.3	20.2	10.7	28.0	13.4	18.0	14.8	15.4	23.2	22.2	22.3	22.6
4	16.5	28.1	23.8	22.8	12.7	30.2	14.5	19.6	18.8	17.6	22.3	21.0	20.6	21.3
5	19.2	29.5	22.6	23.8	16.5	32.3	17.2	22.2	18.2	19.2	20.0	18.9	17.6	18.8
6	20.6	29.2	17.8	22.5	16.5	30.0	18.2	19.9	16.8	18.3	18.1	18.6	19.9	18.9
7	16.5	21.8	18.2	18.8	15.1	24.0	15.7	17.7	13.6	15.7	22.7	23.3	25.2	23.7
8	15.3	25.0	18.6	19.6	11.5	25.7	13.3	19.2	15.0	15.8	26.5	25.0	24.2	25.2
9	16.3	27.2	22.2	21.9	12.5	28.0	14.7	20.2	17.6	17.5	23.6	21.5	19.8	21.6
10	19.5	23.4	16.9	19.9	16.0	25.5	17.8	19.2	16.5	17.8	17.9	17.6	19.1	18.2
11	17.4	25.3	19.3	20.7	14.9	26.3	16.6	20.6	16.6	17.9	22.1	22.4	24.0	22.8
12	17.4	26.0	22.0	21.8	13.7	27.1	16.0	19.4	14.9	16.8	25.0	24.6	24.8	24.8
13	17.3	27.2	22.4	22.3	13.0	28.0	15.4	17.5	16.7	16.5	27.1	26.0	25.6	26.2
14	17.1	27.3	20.0	21.5	13.5	29.0	15.4	19.7	16.8	17.3	24.8	22.5	19.9	22.4
15	18.2	26.1	15.0	19.8	13.0	28.4	16.7	17.2	12.7	15.5	17.9	16.0	15.8	16.6
16	12.1	16.1	13.5	13.9	11.1	17.1	11.2	12.2	10.6	11.3	19.8	20.0	21.8	20.5
17	12.7	16.4	15.3	14.8	11.5	18.5	10.7	12.8	12.5	12.0	22.1	22.1	23.3	22.5
18	13.6	22.9	17.5	18.0	9.6	24.6	12.7	17.9	15.8	15.5	23.9	22.8	21.7	22.8
19	17.3	27.4	22.1	22.3	13.9	28.0	16.0	20.8	18.6	18.5	21.2	20.1	19.1	20.1
20	15.8	19.5	14.8	16.7	13.6	20.6	12.8	14.7	10.6	12.7	21.7	21.6	22.7	22.0
21	12.2	18.7	13.2	14.7	9.7	20 0	8.4	12.6	8.8	9.9	25.5	26.5	27.8	26.6
22	9.0	21.1	12.6	14.2	6.4	22.5	7.9	15.5	10.5	11.3	27.8	26.3	25.1	26.4
23	11.5	18.1	16.2	15.3	7.9	20.5	10.5	13.6	11.1	11.7	23.2	22.0	21.4	22.2
24	12.5	18.9	13.6	15.0	9.9	21.0	11.2	15.1	11.2	12.5	21.7	21.8	22.7	22.1
25	12.5	22.9	16.3	17.2	9.8	23.7	11.7	17.3	13.2	14.1	23.8	23.2	23.0	23.3
26	13.8	24.6	16.8	18.4	10.2	26.4	12.9	18.2	13.8	15.0	23.9	23.2	22.8	23.3
27	14.6	24.8	19.4	19.6	10.9	27.6	13.4	18.4	13.6	15.1	23.2	22.3	22.3	22.6
28	15.6	26.1	21.0	20.9	13.0	28.5	13.4	18.5	16.4	16.1	22.9	21.9	20.9	21.9
29	17.2	21.9	16.8	18.6	16.1	22.5	15.2	18.1	16.0	16.4	20.9	22.2	22.7	21.9

Jours	HUMIDITÉ RELATIVE en %				VENT Direction et intensité			NÉBULOSITÉ 0 = sans nuages; 10 = tout à fait couvert				Durée d'insolation	Eau tombée en 24 h. mes. à 7 h. m. du lendem.
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne		
												heures	mm.
1	80	44	66	63	NE 1	S 1	N 0	7	7	8	7	9.1$_5$	.
2	78	49	72	66	NE 1	SW 1	N 1	3	2	0	2	11.8	.
3	83	44	52	59	SE 1	SW 1	NW 1	6	3	0	3	12.2$_5$	.
4	80	43	61	61	NE 1	SW 1	SW 1	0	1	10	4	12.9	.
5	81	51	64	65	NE 1	SE 1	N 0	6	2	0	3	9.2	0.5
6	78	39	90	69	E 1	W 3	NW 1	7	5	10	7	12.1	22.2
7	92	66	58	72	NW 1	SW 1	N 2	10	9	4	8	4.2$_5$	.
8	79	56	67	67	E 1	SW 1	N 0	0	0	0	0	12.3	.
9	84	52	63	66	NE 1	S 1	NE 0	7	5	5	6	11.4$_5$	.
10	85	66	96	82	SW 1	SW 0	N 1	6	10	10	9	2.4	5.7
11	92	64	75	77	W 1	SE 1	N 1	10	5	3	6	6.8$_5$	.
12	86	52	43	60	SE 1	SW 1	N 2	3	2	3	3	12.9$_5$	.
13	81	35	56	57	E 1	SW 1	N 1	4	1	0	2	13.1	.
14	83	47	72	68	SE 1	SE 1	N 1	0	0	0	0	12.8	.
15	86	38	76	66	E 1	NW 3	NW 3	1	8	10	6	7.5$_5$	17.2
16	89	61	69	73	SW 1	W 2	NW 2	9	9	10	9	1.9	0.2
17	77	63	70	70	W 1	SW 2	NW 1	10	9	6	8	0.6$_5$	.
18	90	60	83	77	E 1	SW 1	N 0	0	1	0	0	12.0$_5$	.
19	87	54	71	71	E 1	SW 2	W 3	6	4	9	6	10.2$_5$	13.5
20	71	58	57	62	NW 2	S 1	NW 3	8	9	4	7	3.0	.
21	58	45	53	52	E 2	SE 2	N 2	1	3	0	1	11.6$_5$	.
22	85	52	76	71	NE 0	SE 1	N 1	0	3	0	1	11.4$_5$	.
23	87	58	51	65	SW 0	SW 1	N 2	10	7	9	9	6.6	.
24	85	66	75	75	N 1	SW 2	N 1	10	8	1	6	2.8$_5$	.
25	90	56	69	72	E 1	S 1	N 1	0	2	0	1	12.2$_5$	.
26	90	52	71	71	E 1	SW 1	N 1	0	1	0	0	11.4	.
27	87	51	50	63	E 1	S 1	NW 0	0	1	0	0	10.9	.
28	77	46	61	61	E 1	SW 1	NW 1	3	1	7	4	10.7$_5$	0.1
29	80	68	92	80	N 1	SW 1	N 1	10	5	7	7	2.9	0.7
30	90	56	73	73	NE 1	SE 1	N 1	7	5	8	7	6.7$_5$	1.1
31	91	55	73	73	NE 0	SW 1	W 1	7	2	6	5	8.2$_5$	7.2
Moy.	83.3	53.1	67.9	68.0				4.9	4.2	4.2	4.4	274.6$_5$	68.4

MOYENNES MENSUELLES — AOUT 1907

	Altitude	TEMPÉRATURE DE L'AIR								PRESSION ATM. MOYENNES
		7 h.	1 h.	9 h.	Moy. 1/4 (7,1, 2·9)	Minimum	Jour	Maximum	Jour	
	m	o	o	o	o	o		o		mm.
Neuchâtel (Observatoire) .	488	15.4	23.7	18.0	18.8	6.4	22	32.3	5	722.1
Chaumont	1127	13.1	17.7	13.6	14.5	4.8	21	25.6	5	670.0
Cernier	800	14.3	21.0	14.6	16.1	8.4	22	30.2	5	—
La Chaux-de-Fonds . . .	986	13.2	19.5	14.0	15.2	6.4	22	28.7	5	681.1
La Brévine	1077	10.8	17.9	12.2	13.3	1.8	22	26.2	5 / 9	672.9

	HUMIDITÉ RELATIVE				NÉBULOSITÉ				DURÉE D'INSOLATION	Eau tombée (pluie, neige)
	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	Somme	Somme
									Heures	mm.
Neuchâtel (Observatoire) .	83	53	68	68	4.9	4.2	4.2	4.4	274.6	68
Chaumont	78	62	75	72	4.4	4.5	3.6	4.2	—	89
Cernier	-	-	-	-	4.0	4.5	3.2	3.9	—	60
La Chaux-de-Fonds . . .	73	47	74	65	4.4	5.0	4.1	4.5	256.9	92
La Brévine	-	-	-	-	4.3	5.1	3.1	4.2	—	70

	FRÉQUENCE DU VENT								
	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calme
Neuchâtel (Observatoire) .	18	5	11	9	5	19	6	10	10
Chaumont	5	2	1	0	0	6	26	12	41
Cernier	0	0	0	0	1	5	20	2	65
La Chaux-de-Fonds . . .	2	14	1	2	13	38	2	1	20
La Brévine	0	1	3	2	1	16	0	0	70

REMARQUES

SEPTEMBRE 1907

Le 1er, pluie d'orage pendant la nuit; un orage monte du SW. à 3 h., éclate sur nous vers 3 h. 1/2 avec quelques coups de tonnerre très violents; gouttes de pluie à 1 h. et pluie fine intermittente de 2 h. à 4 h.
2, brouillard sur le sol jusqu'à 9 h. m.; coups de tonnerre au NW. de 1 h. 1/2 à 3 h. 1/2; éclairs dans les Alpes toute la soirée.
3, pluie intermittente jusqu'à 4 h. 1/2 s.; assez fort vent d'Ouest pendant la nuit; soleil visible par petits instants pendant l'après-midi.
4, pluie pendant la nuit.
5, faibles brises SW. et SE. sur le lac à 7 h. m.; toutes les Alpes visibles vers le soir.
6, les Alpes visibles.
7, brouillard épais sur le sol jusqu'à 8 h. m.; soleil visible à partir de 8 h. 10.
8, brouillard épais sur le sol jusqu'à 9 h. 1/2.
9, rosée le matin; brouillard sur le lac à 7 h. m.
10, temps brumeux; soleil visible un moment vers 1 h. et vers le soir; coups de tonnerre au NW. de 2 h. à 3 h. 1/2; pluie d'orage fine intermittente de 2 h. 50 à 4 h. s.
11, brumeux le matin; éclairs au S. et SW. le soir.
12, brouillard sur le lac le matin; coups de tonnerre éloignés au NW. pendant l'après-midi; orage au SW. de 6 h. à 6 h. 3/4 s.; pluie d'orage de 6 h. 1/2 à 7 h.; éclairs à l'Ouest pendant toute la soirée.
13, pluie intermittente à partir de 5 h. s. et assez forts coups de vent d'Ouest vers le soir.
14, pluie faible pendant la nuit et de 5 h. à 8 h. s.; vers 12 h. 1/2 un orage éclate subitement avec quelques coups de tonnerre assez forts et dure environ dix minutes; pluie de 12 h. 1/2 à 1 h.
15, pluie fine intermittente jusqu'à 8 h. m. et quelques gouttes pendant l'après-midi; soleil visible par moments depuis 10 h. à 2 h.
19, soleil perce après 11 h.; la bise tombe vers le soir.
20, brouillard épais sur le sol jusqu'à 9 h. m.; soleil visible par moments à partir de 9 h. 1/2.
21, brouillard épais sur le sol le matin et en bas Chaumont et sur le lac à 1 h.; le ciel s'éclaircit vers 2 h.
22, faible brouillard sur le sol le matin; assez forte bise à partir de 3 h. s.
24, brouillard sur le sol le matin et en bas Chaumont et sur le lac à 1 h.; le soleil perce après 1 h. 1/2.
25, brouillard épais sur le sol le matin; soleil perce après 10 h. 1/2.
26, pluie fine intermittente de 7 h. 1/2 à 8 h. 1/2 m.; brouillard sur le lac à 7 h.
27, rosée le matin; les Alpes visibles à travers le brouillard à 1 h.
29, brumeux le matin; brises SW. et E. sur le lac à 1 h.; coups de tonnerre éloignés au SE. de 5 h. à 6 h. s.; éclairs pendant toute la soirée.
30, brouillard épais sur le sol jusqu'à 8 h. 1/2 m.; soleil perce par moments de 8 h. 3/4 à 11 h.; pluie fine intermittente de 8 h. à 9 h. s.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR										PRESSION ATMOSPHÉRIQUE 700mm +			
	Thermomètre sec				Therm. extr.		Thermomètre humide							
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	mm.	mm.	mm.	mm.
1	15.6	20.5	15.3	17.1	14.0	21.5	15.2	17.1	14.1	15.5	20.0	20.8	20.7	20.5
2	13.2	20.6	19.8	17.9	11.6	23.5	13.2	17.8	17.2	16.1	20.3	18.4	16.4	18.4
3	15.9	14.2	13.6	14.6	13.0	16.5	15.2	12.8	11.2	13.1	14.9	14.3	15.2	14.8
4	11.6	15.6	14.6	13.9	10.0	17.9	9.1	10.9	10.6	10.2	18.2	19.9	22.8	20.3
5	12.2	18.6	16.6	15.8	8.7	20.2	10.8	14.1	14.2	13.0	24.4	24.8	25.2	24.8
6	13.7	23.2	18.6	18.5	11.8	24.8	13.1	17.8	15.8	15.6	26.3	25.6	25.6	25.8
7	13.0	24.1	19.5	18.9	11.5	25.7	13.0	21.8	16.6	17.1	26.8	26.4	26.7	26.6
8	14.1	24.2	20.2	19.5	12.7	25.7	14.1	20.3	17.2	17.2	28.0	27.7	27.6	27.8
9	14.6	24.2	19.0	19.3	12.4	26.3	13.1	19.9	16.0	16.3	27.8	26.4	25.4	26.5
10	15.3	21.1	16.6	17.7	13.1	22.0	14.8	18.0	14.8	15.9	24.4	23.1	22.9	23.5
11	14.9	22.2	16.2	17.8	12.7	23.0	14.4	17.6	14.1	15.4	24.1	24.2	23.9	24.1
12	14.5	23.5	15.0	17.7	12.0	25.4	14.0	18.8	14.0	15.6	24.9	24.2	24.8	24.6
13	14.6	20.5	15.1	16.7	11.7	21.2	13.8	17.0	14.7	15.2	24.1	22.9	23.1	23.4
14	13.8	16.3	13.8	14.6	11.9	21.5	13.2	14.6	12.8	13.5	23.1	23.0	23.4	23.2
15	13.2	20.4	13.5	15.7	12.2	21.0	13.1	16.5	11.0	13.5	23.5	23.7	25.2	24.1
16	11.2	15.9	10.6	12.6	9.4	17.0	9.6	11.4	7.6	9.5	25.8	25.7	25.7	25.7
17	8.1	15.8	11.2	11.7	6.5	17.1	6.8	12.1	9.2	9.4	25.8	25.6	26.2	25.9
18	10.1	16.7	13.2	13.3	7.8	19.7	8.6	13.2	10.7	10.8	25.6	25.2	25.8	25.5
19	9.6	15.3	10.7	11.9	9.2	17.0	8.2	12.0	9.9	10.0	26.4	26.6	26.7	26.6
20	8.1	15.7	12.6	12.1	6.6	17.3	8.0	13.4	12.0	11.1	27.3	26.5	26.0	26.6
21	9.8	14.6	11.4	11.9	8.3	16.1	9.8	13.4	11.0	11.4	25.5	24.4	23.7	24.5
22	11.6	15.2	14.2	13.7	9.2	16.0	11.6	13.5	12.3	12.5	24.1	24.4	24.0	24.2
23	11.7	18.7	12.0	14.1	10.9	20.0	10.7	14.5	11.0	12.1	24.1	23.9	24.0	24.0
24	10.0	13.6	11.4	11.7	8.3	16.0	10.0	12.6	10.8	11.1	24.0	22.8	21.6	22.8
25	8 9	18.7	14.1	13.9	8.3	20.7	8.9	15.4	12.4	12.2	20.7	18.4	17.6	18.9
26	12.2	19.5	14.5	15.4	11.0	22.0	11.6	16.0	12.6	13.4	17.8	16.4	14.9	16.4
27	11.6	17.9	15.9	15.1	9.3	20.0	11.2	15.2	13.4	13.3	14.8	14.4	13.9	14.4
28	13.8	15.2	12.1	13.7	11.5	17.7	13.0	13.6	11.4	12.7	13.2	15.4	15.8	14.8
29	11.3	20.1	14.7	15.4	9.2	22.1	11.2	16.6	13.2	13.7	15.0	15.8	17.2	16.0
30	10.1	15.5	14.1	13.2	8.7	17.2	10.1	13.8	12.2	12.0	16.1	14.7	13.5	14.8
Moy.	12.28	18.59	14.67	15.18	10.45	20.40	11.65	15.39	12.80	13.28	22.57	22.19	22.18	22.32

Jours	HUMIDITÉ RELATIVE en %				VENT Direction et intensité			NÉBULOSITÉ 0 = sans nuages; 10 = tout à fait couvert				Durée d'insolation	Eau tombée en 24 h. mes. à 7 h. du lendem
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne		
												heures	mm.
1	96	70	87	84	W 1	SW 1	W 1	8	8	3	6	1.9	1.0
2	100	75	76	84	N 0	SW 1	SW 2	10	5	8	8	4.1$_5$	2.3
3	93	85	74	84	W 1	SW 2	W 1	10	10	9	10	.	13.3
4	71	53	59	61	W 2	SW 2	NW 2	7	9	8	8	4.0$_5$	.
5	83	59	76	73	NE 1	SW 1	NW 1	8	10	3	7	1.1	.
6	93	56	73	74	NE 1	S 1	NE 1	9	0	2	4	9.3	.
7	100	81	73	85	NE 1	SE 1	N 1	9	0	0	3	9.4	.
8	100	69	72	80	NE 1	S 1	NE 1	8	0	0	3	7.6	.
9	83	66	73	74	E 1	SW 1	NE 1	4	1	0	2	9.7	.
10	94	73	81	83	W 1	E 1	NE 1	10	8	3	7	0.3$_5$	0.5
11	95	62	78	78	E 1	SE 1	SW 1	9	3	3	5	7.4$_5$	.
12	94	62	89	82	E 1	SW 1	N 1	6	3	7	5	7.4	0.9
13	91	69	96	85	E 1	SW 1	NW 1	8	7	10	8	1.0$_5$	5.1
14	93	82	89	88	SW 1	W 2	NW 1	8	7	10	8	4.3	8.1
15	99	66	73	79	NW 1	SW 1	E 2	10	8	10	9	2.0	0.3
16	80	56	64	67	E 2	NE 3	E 2	3	4	2	3	7.2$_5$	.
17	82	62	76	73	NE 2	E 2	NE 1	9	3	0	4	7.3	.
18	81	66	72	73	NE 1	E 2	NE 2	0	0	0	0	9.7$_5$	.
19	82	66	90	79	E 3	E 2	NE 1	10	0	0	3	5.2	.
20	99	76	93	89	NE 1	SE 1	N 1	10	4	3	6	5.3	
21	100	87	95	94	N 1	SE 1	N 1	10	10	3	8	1.2	.
22	100	82	79	87	NE 0	NE 1	NE 2	10	10	7	9	.	.
23	87	61	87	78	E 1	SW 1	NE 1	10	0	4	5	5.7	.
24	100	89	93	94	NE 1	SE 1	N 1	10	10	3	8	1.8$_5$	.
25	100	69	81	83	NE 1	SW 1	NW 0	7	3	4	5	4.5	.
26	93	68	79	80	NE 0	SW 1	N 1	10	7	0	6	4.4$_5$	0.2
27	95	74	75	81	NE 0	SW 0	NE 1	6	9	10	8	1.3	.
28	91	83	92	89	NE 1	SW 3	SW 1	7	10	0	6	0.1	.
29	99	69	84	84	SW 1	E 1	NE 1	10	6	4	7	4.5$_5$	.
30	100	82	79	87	NE 1	NE 2	NE 2	10	10	10	10	0.3$_5$	1.1
Moy.	92.4	70.6	80.3	81.0				8.2	5.5	4.2	6.0	128.5$_5$	32.8

MOYENNES MENSUELLES — SEPTEMBRE 1907

	Altitude	TEMPÉRATURE DE L'AIR								PRESSIONS ATM. MOYENNES
		7 h.	1 h.	9 h.	Moy. 1/4 (7, 1, 2·9)	Minimum		Maximum		
							Jour		Jour	
	m.	o	o	o	o	o		o		mm.
Neuchâtel (Observatoire) .	488	12.3	18.6	14.7	15.0	6.5	17	26.3	9	722.3
Chaumont	1127	10.9	14.6	11.4	11.9	4.2	17	19.8	9	669.8
Cernier	800	11.8	17.0	12.1	13.3	5.6	17	21.7	8	-
La Chaux-de-Fonds . . .	986	9.7	16.9	11.4	12.3	4.5	17	22.2	9	680.7
La Brévine	1077	8.0	15.7	10.6	11.2	2.2	30	22.2	8	672.4

	HUMIDITÉ RELATIVE				NÉBULOSITÉ				DURÉE D'INSOLATION	Eau tombée (pluie, neige)
	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	Somme	Somme
									Heures	mm.
Neuchâtel (Observatoire) .	92	71	80	81	8.2	5.5	4.2	6.0	128.55	33
Chaumont	91	76	88	85	5.9	5.5	3.2	4.9	—	50
Cernier	-	-	-	-	5.4	5.2	3.0	4.5	—	38
La Chaux-de-Fonds . . .	84	56	82	74	3.6	4.7	3.3	3.9	177.6	64
La Brévine	-	-	-	-	5.5	5.5	4.6	5.2	—	58

	FRÉQUENCE DU VENT								
	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calme
Neuchâtel (Observatoire) .	7	26	14	5	2	18	7	5	6
Chaumont	9	1	3	0	0	2	11	2	62
Cernier	1	1	4	0	1	1	11	0	71
La Chaux-de-Fonds . . .	3	27	2	2	8	30	1	0	17
La Brévine	0	11	2	4	1	8	0	0	64

REMARQUES

OCTOBRE 1907

le 1er, quelques gouttes après 6 h. 1/2 m.
2, pluie fine intermittente jusqu'à 7 h. m.; les Alpes visibles le soir.
3, gouttes de pluie pendant la nuit et pluie fine intermittente de 8 h. 1/2 m. à 4 h. 1/2 s.; assez fort vent SW. à partir de 3 h. de l'après-midi.
4, les Alpes visibles le matin.
5, gouttes de pluie fine par moments pendant l'après-midi.
6, brumeux le matin.
7, pluie faible pendant la nuit et à partir de 8 h. 3/4 s.
8, pluie intermittente tout le jour; temps brumeux.
9, pluie intermittente de 6 h. 1/2 à 8 h. s.
10, pluie intermittente jusqu'à 7 h. m.; soleil perce dans la matinée.
11, brouillard sur le sol le matin; le soleil perce après 12 h. 1/2 et le ciel s'éclaircit vers 1 h. et se couvre de nouveau vers 5 h. s.; toutes les Alpes visibles vers le soir.
13, brouillard épais sur le sol jusqu'à 9 h. 1/2; soleil perce par petits instants à partir de 11 h. 1/2; à 1 h. 1/2 le brouillard revient de nouveau sur le sol pour un moment.
14, pluie fine jusqu'à 7 h. m.; le ciel s'éclaircit vers 7 h. 1/2 s.
15, brouillard sur le sol de 7 h. 1/2 à 11 h. 1/2 m.; fort vent NW. de 1 h. à 4 h. et pluie intermittente de 12 h. 1/4 à 4 h. s.
16, vent d'Est depuis 8 h. m. et d'Ouest à partir de 3 h.
17, pluie intermittente jusqu'à 1 h. 1/2.
18, toutes les Alpes visibles vers le soir; le ciel se couvre vers 5 h. s.
19, toutes les Alpes visibles.
20, brouillard sur le lac à 7 h. et sur le sol de 8 h. 1/2 à 9 h. 1/2 m.; toutes les Alpes visibles l'après-midi.
21, brouillard sur le sol jusqu'à 10 h.
22, brouillard sur le sol jusqu'à 10 h.; les Alpes visibles l'après-midi.
23, brouillard sur le sol jusqu'à 11 h.
24, brouillard sur le sol jusqu'à 9 h. 1/2; pluie à partir de 6 h. s.
25, pluie jusqu'à 7 h. 1/2 m.
26, pluie intermittente tout le jour.
27, pluie pendant la nuit; Alpes fribourgeoises visibles le matin.
29, brumeux le matin.
30, pluie jusqu'à 8 h. m. et de 2 h. à 4 h. 1/2.
31, toutes les Alpes visibles le matin.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR										PRESSION ATMOSPHÉRIQUE 700mm +			
	Thermomètre sec				Therm. extr.		Thermomètre humide							
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	mm.	mm.	mm.	mm.
1	13.0	16.4	10.8	13.4	10.2	18.5	11.6	13.6	9.8	11.7	14.6	15.4	15.4	15.1
2	10.6	17.1	12.8	13.5	9.0	18.5	9.7	13.2	9.8	10.9	17.0	16.9	16.6	16.8
3	9.6	12.2	11.0	10.9	8.5	12.5	8.7	11.2	8.3	9.4	11.3	09.0	12.4	10.9
4	8.8	15.8	9.8	11.5	7.2	16.8	7.3	11.4	8.1	8.9	14.4	14.8	17.4	15.5
5	7.3	10.9	9.7	9.3	6.1	11.8	7.1	9.8	9.1	8.7	19.5	19.8	21.8	20.4
6	7.4	13.6	8.4	9.8	6.0	14.5	7.2	11.6	7.6	8.8	20.5	18.6	17.9	19.0
7	11.0	14.0	13.8	12.9	7.5	14.6	10.1	12.3	12.8	11.7	15.9	14.2	13.9	14.7
8	11.9	13.1	11.9	12.3	11.1	14.3	11.7	12.8	11.8	12.1	11.8	11.8	13.4	12.3
9	11.2	14.9	11.5	12.5	10.4	15.1	10.8	13.1	11.3	11.7	11.9	10.5	14.1	12.2
10	10.8	17.8	9.5	12.7	9.1	18.4	10.5	14.0	9.0	11.2	18.4	20.6	21.9	20.3
11	7.7	12.6	11.9	10.7	7.0	15.5	7.7	11.6	10.8	10.0	24.2	24.7	24.2	24.4
12	10.1	19.3	11.9	13.8	8.6	19.6	9.8	14.9	11.0	11.9	25.3	23.9	22.1	23.8
13	9.0	13.5	11.8	11.4	7.7	15.0	9.0	12.7	11.4	11.0	19.4	16.8	17.3	17.8
14	10.3	16.5	10.6	12.5	8.5	18.6	10.1	13.5	10.0	11.2	13.0	11.1	10.3	11.5
15	8.3	8.2	5.9	7.5	5.2	12.1	8.2	7.1	5.3	6.9	07.8	09.2	12.5	09.8
16	5.3	10.5	9.1	8.3	4.1	12.0	5.3	9.3	8.4	7.7	08.5	05.2	01.4	05.0
17	5.5	8.1	7.6	7.1	5.0	9.5	5.2	7.6	7.4	6.7	06.9	09.2	11.4	09.2
18	7.1	14.2	8.0	9.8	6.4	14.9	6.8	10.7	7.5	8.3	13.5	14.3	16.2	14.7
19	8.3	12.6	9.3	10.1	6.7	13.5	7.9	11.1	8.3	9.1	18.7	19.3	19.0	19.0
20	6.1	13.9	8.5	9.5	4.7	15.5	5.9	11.8	7.5	8.4	20.5	21.3	21.2	21.0
21	6.6	13.3	9.1	9.7	5.0	15.8	6.5	11.8	7.9	8.7	22.3	21.3	20.2	21.3
22	7.0	13.9	10.3	10.4	5.5	15.7	7.0	12.4	9.3	9.6	21.3	20.8	19.8	20.6
23	9.3	16.4	12.1	12.6	8.0	16.5	9.3	13.9	11.4	11.5	19.1	18.1	16.8	18.0
24	10.5	11.4	8.1	10.0	7.7	13.4	10.5	8.8	7.9	9.1	15.2	16.9	18.6	16.9
25	6.5	8.7	7.9	7.7	6.1	9.0	6.2	7.7	7.3	7.1	17.6	16.9	15.1	16.5
26	7.1	7.6	5.5	6.7	5.0	8.2	6.4	7.1	4.9	6.1	11.3	11.3	12.8	11.8
27	5.0	9.7	5.5	6.7	4.5	11.5	4.7	7.9	4.9	5.8	13.9	14.5	14.4	14.3
28	5.1	9.0	7.6	7.2	2.8	10.0	4.6	7.6	6.9	6.4	12.0	10.7	10.4	11.0
29	5.5	11.8	6.5	7.9	3.6	12.2	5.5	9.6	5.7	6.9	09.2	07.8	06.5	07.8

Jours	en %				Direction et intensité			0 = sans nuages, 10 = tout à fait couvert				Durée d'insola	Eau tom en 24 mes. à 7 du tendi
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne		
												heures	mm.
1	84	72	87	81	SW 2	SW 2	N 1	9	7	2	6	3.8$_5$	2.1
2	89	62	67	73	W 1	SW 1	NW 1	10	4	5	6	6.0$_5$	.
3	88	88	68	81	NE 2	SE 1	SW 2	10	10	10	10	.	6.7
4	93	57	78	76	NE 1	E 2	NE 2	3	0	0	1	9.4	.
5	97	86	92	92	NE 1	E 1	N 1	9	10	10	10	0.2$_5$	.
6	97	78	89	88	NE 1	SE 1	N 1	10	4	0	5	3.6	0.9
7	89	81	89	83	SW 2	SW 2	SW 2	10	10	10	10	.	1.9
8	98	97	99	98	N 0	W 1	N 1	9	10	10	10	.	8.0
9	95	81	97	91	NE 0	SW 1	SW 0	10	9	6	8	0.2	3.1
10	96	64	96	85	NW 0	SE 1	N 1	9	3	0	4	5.4	.
11	100	88	87	92	NE 1	SE 1	NE 1	10	4	10	8	2.9$_5$	.
12	96	61	89	82	NE 1	SW 1	N 1	9	5	3	6	7.0	.
13	100	91	95	95	SE 1	SW 1	NW 0	10	9	3	7	.	0.2
14	97	70	93	87	N 1	SW 1	W 1	10	8	4	7	3.4	.
15	99	85	91	92	N 1	NW 3	N 1	9	10	4	8	.	9.5
16	100	85	92	92	W 0	E 1	W 1	7	9	10	9	0.2	11.0
17	96	96	97	96	W 1	W 1	NW 0	10	10	10	10	.	9.0
18	96	63	93	84	NE 0	SW 1	N 1	8	1	9	6	6.4	.
19	94	92	86	91	N 1	S 1	NE 1	10	8	9	9	.	.
20	97	77	86	87	NE 1	E 1	NE 1	7	5	7	6	.	.
21	99	83	84	89	N 1	NE 1	NE 1	10	10	3	8	3.2$_5$	.
22	100	83	87	90	NE 0	SE 1	W 0	10	9	3	7	0.8$_5$	.
23	100	74	92	89	E 0	S 1	NE 1	10	4	8	7	1.9$_5$	.
24	100	70	97	89	SE 1	NW 2	N 1	10	10	10	10	.	7.9
25	96	86	92	91	NE 1	E 1	N 1	10	10	10	10	.	5.5
26	90	93	91	91	E 0	SW 1	NW 1	10	10	10	10	.	9.6
27	95	77	91	88	NW 1	SW 1	N 1	9	9	2	7	.	.
28	93	81	90	88	NE 1	NE 1	NE 1	10	9	10	10	.	.
29	100	75	88	88	NE 1	SW 1	NW 1	8	4	3	5	3.1	6.6
30	99	78	85	87	NW 1	SW 2	NW 1	10	8	7	8	.	2.0
31	99	81	96	92	NE 1	S 1	N 1	4	9	5	6	1.8$_5$	.
Moy.	95.9	79.2	89.2	88.0				9.0	7.4	6.2	7.5	59.7 Somme	84.0 Somme

MOYENNES MENSUELLES — OCTOBRE 1907

	Altitude	TEMPÉRATURE DE L'AIR								PRESSION ATM. MOYENNES
		7 h.	1 h.	9 h.	Moy. 1/4(7,1,2·9)	Minimum	Jour	Maximum	Jour	
	m.	o	o	o	o	o		o		mm.
Neuchâtel (Observatoire) .	488	8.2	12.9	9.4	10.0	2.8	28	19.6	12	715.4
Chaumont	1127	6.4	9.2	6.9	7.3	1.2	17 26	15.2	12 13	663.2
Cernier.	800	7.1	12.3	7.5	8.6	1.6	27	16.6	22	—
La Chaux-de-Fonds . . .	986	6.6	11.3	7.3	8.1	1.0	28	18.2	13	674.2
La Brévine	1077	5.4	10.0	6.2	7.0	- 3.3	28	16.4	9	666.0

	HUMIDITÉ RELATIVE				NÉBULOSITÉ				DURÉE D'INSOLATION	Eau tombée (pluie, neige)
	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	Somme	Somme
									Heures	mm.
Neuchâtel (Observatoire) .	96	79	89	88	9.0	7.4	6.2	7.5	59.7	84
Chaumont	88	80	88	85	7.5	6.9	6.0	6.8	—	97
Cernier.	-	-	-	-	4.9	7.3	4.5	5.6	—	83
La Chaux-de-Fonds . . .	83	64	85	77	7.5	7.7	6.0	7.1	81.7	91
La Brévine	-	-	-	-	7.1	7.6	6.2	7.0	—	109

	FRÉQUENCE DU VENT								
	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calme
Neuchâtel (Observatoire) .	16	20	5	7	3	16	6	8	12
Chaumont	10	3	2	1	1	5	16	6	49
Cernier.	0	2	0	0	0	3	4	4	80
La Chaux-de-Fonds . . .	1	12	1	1	12	46	1	0	19
La Brévine	0	6	0	14	4	4	0	0	57

REMARQUES

NOVEMBRE 1907

Le 1er, brouillard très épais sur le sol jusqu'à 9 h. m. et brouillard sur le lac à 1 h.; toutes les Alpes visibles pendant l'après-midi.
2, brouillard épais sur le sol jusqu'à 9 h.; temps brumeux à 1 h. et averse entre 5 h. 1/2 et 6 h. 1/2 s.
3, pluie faible pendant la nuit.
4, brouillard en bas Chaumont à 1 h.
6, temps brumeux; le ciel s'éclaircit après 10 h. 1/2 au S. et se couvre de nouveau à 3 h. 1/2.
7, brouillard en bas Chaumont; le soleil perce après 2 h. et le ciel s'éclaircit par moments jusqu'à 7 h.
8, brouillard en bas Chaumont et sur le lac le matin; soleil visible par moments; le ciel s'éclaircit par moments à partir de 12 h. 1/2 et se couvre de nouveau complètement vers 4 h. 1/2 s.; vent SW. pendant l'après-midi.
9, brumeux le matin; gouttes de pluie fine entre 6 h. 1/2 et 7 h. 1/2 m.; soleil visible par instants dans la matinée.
10, quelques gouttes de pluie à 7 h. et brouillard épais sur le sol jusqu'à 9 h.
11, brouillard sur le sol jusqu'à 12 h.; pluie fine intermittente de 7 h. 1/4 à 9 h. s.
12, pluie fine intermittente jusqu'à 4 h. 1/2 s.; soleil visible par moments depuis 11 h. 1/2 à 2 h.; fort vent d'Ouest à partir de 3 h. 1/2 s.
13, pluie fine intermittente à partir de 2 h. 1/2.
14, pluie faible pendant la nuit et quelques gouttes à 12 h. 1/2; le ciel s'éclaircit complètement vers 5 h. 1/2.
15, première gelée blanche le matin; quelques gouttes de pluie dans la matinée.
16, pluie depuis 10 h. à 1 h. 1/2; soleil visible un petit moment entre 1 h. et 1 h. 1/2.
17, soleil visible par moments le matin; le ciel s'éclaircit complètement vers 5 h. s. et se couvre de nouveau vers 9 h. s.
18, brouillard sur Chaumont.
19, brouillard sur Chaumont; soleil visible par moments pendant l'après-midi.
20, brouillard en bas Chaumont.
21, brouillard sur Chaumont; la bise devient plus forte dans la soirée.
22, soleil perce vers 9 h. 1/2.
24, assez fort vent d'Ouest par moments à partir de 4 h. m. et quelques gouttes de pluie avant 7 h.
25, gelée blanche le matin; toutes les Alpes visibles l'après-midi.
26, pluie intermittente tout le jour.
28, brouillard épais sur le sol tout le jour.
29, brouillard épais sur le sol tout le jour.
30, brouillard très épais sur le sol; le soleil perce à 1 h. et le brouillard se dissipe après 2 h. 1/2; le ciel se couvre de nouveau complètement vers 5 h.; assez forte bise à partir de 4 h. 1/2.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR										PRESSION ATMOSPHÉRIQUE 700mm +			
	Thermomètre sec				Therm. extr.		Thermomètre humide							
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	mm.	mm.	mm.	mm.
1	4.1	8.6	6.2	6.3	3.6	11.0	4.1	7.9	5.6	5.9	19.9	19.0	18.2	19.0
2	5.6	9.1	9.0	7.9	5.0	10.3	5.6	8.4	8.2	7.4	16.5	14.4	12.6	14.5
3	7.3	10.2	8.1	8.5	6.7	11.4	7.1	9.0	7.2	7.8	11.7	11.6	12.7	12.0
4	6.3	7.5	6.4	6.7	5.8	7.7	5.8	6.7	5.9	6.1	13.5	15.0	17.4	15.3
5	6.5	9.1	7.4	7.7	5.4	9.3	6.3	7.8	6.8	7.0	18.8	19.2	20.4	19.5
6	6.7	10.9	6.3	8.0	5.9	11.4	6.3	8.8	5.8	7.0	20.4	20.3	20.9	20.5
7	4.3	5.8	4.7	4.9	3.7	7.8	4.0	5.3	4.7	4.7	21.5	20.9	20.8	21.1
8	3.2	7.9	6.8	6.0	2.7	9.5	3.2	7.2	6.4	5.6	20.5	18.8	17.7	19.0
9	6.8	10.4	6.9	8.0	5.7	10.6	6.7	9.3	6.6	7.5	16.5	15.8	16.9	16.4
10	6.6	12.6	7.6	8.9	5.3	13.5	6.6	10.6	6.8	8.0	18.5	19.4	20.0	19.3
11	5.6	8.2	8.4	7.4	4.7	10.0	5.6	7.7	7.8	7.0	19.3	17.6	14.0	17.0
12	7.6	12.5	8.8	9.6	6.5	13.5	7.6	10.8	6.7	8.4	11.4	11.3	16.1	12.9
13	6.4	9.6	6.1	7.4	4.9	10.5	4.4	7.0	5.1	5.5	19.4	18.1	19.7	19.1
14	5.6	6.8	3.6	5.3	2.9	8.5	4.1	4.0	2.4	3.5	22.5	22.8	24.5	23.3
15	1.2	6.5	3.2	3.6	- 1.0	6.7	0.8	5.2	2.4	2.8	25.3	25.6	24.9	25.3
16	3.8	5.2	5.7	4.9	1.5	6.7	3.6	5.1	5.5	4.7	24.0	23.4	23.1	23.5
17	6.2	9.4	6.6	7.4	3.1	10.1	5.7	7.9	5.4	6.3	23.2	22.3	22.1	22.5
18	2.9	4.3	3.5	3.6	1.8	4.5	2.1	3.4	2.8	2.8	22.9	23.7	25.1	23.9
19	3.3	6.1	2.8	4.1	2.3	6.8	2.5	4.9	2.4	3.3	24.9	23.5	22.9	23.8
20	3.1	4.7	4.0	3.9	1.9	5.0	2.8	4.0	3.3	3.4	21.8	21.4	22.4	21.9
21	3.1	4.6	2.3	3.3	2.0	4.9	2.5	2.9	1.3	2.2	22.4	22.8	22.8	22.7
22	0.2	4.0	- 0.4	1.3	- 0.8	4.7	- 0.8	2.2	- 1.3	0.0	21.3	20.3	19.2	20.3
23	- 1.2	3.6	1.3	1.2	- 1.9	3.8	- 1.7	2.4	0.7	0.0	17.4	16.8	15.8	16.7
24	3.2	5.2	2.1	3.5	0.9	6.0	2.5	2.2	0.1	1.6	17.5	18.3	19.3	18.4
25	0.8	6.5	5.5	3.7	- 1.8	7.2	- 1.4	3.7	2.6	1.6	18.5	16.5	14.8	16.6
26	6.0	6.7	7.5	6.7	4.2	7.7	4.6	6.2	7.2	6.0	12.6	13.7	15.4	13.9
27	5.6	10.4	5.2	7.1	4.6	11.0	5.5	9.0	5.2	6.6	14.6	16.1	17.8	16.2
28	2.3	4.2	3.8	3.4	1.2	4.6	2.3	4.2	3.8	3.4	19.2	20.3	21.5	20.3
29	1.5	3.7	3.5	2.9	0.6	4.0	1.5	3.7	3.5	2.9	23.1	23.1	23.4	23.2

Jours	HUMIDITE RELATIVE en %				VENT Direction et intensité			0 = sans nuages; 10 = tout à fait couvert				Durée d'insolation	Eau tombée en 24 heures, à 7 h. du lendemain
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne		
												heures	mm.
1	100	91	91	94	NE 0	SW 1	N 1	10	9	5	8	0.7	.
2	100	91	89	93	NE 1	SW 1	W 1	10	10	10	10	.	0.9
3	97	84	88	90	NE 0	E 1	NE 1	10	9	9	9	0.2$_5$	.
4	93	89	93	92	NE 1	NE 1	N 1	10	10	10	10	.	.
5	97	83	91	90	NW 1	SW 1	NE 1	10	10	10	10	.	.
6	94	75	93	87	NE 1	SE 1	W 0	10	2	10	7	3.5$_3$	.
7	95	93	100	96	NE 1	NE 1	NE 1	10	10	10	10	.	
8	100	91	94	95	NE 1	SE 1	NW 1	10	5	10	8	1.2$_5$	.
9	98	94	96	96	N 0	SW 1	NW 1	10	9	8	9	.	.
10	100	77	89	89	NE 1	SE 1	NW 0	10	2	2	5	3.9	.
11	100	93	92	95	N 1	SE 1	W 1	10	10	10	10	.	1.3
12	100	80	73	84	SW 1	SW 1	W 2	9	6	10	8	1.0	2.0
13	71	67	85	74	NW 1	SW 3	NW 2	7	10	8	8	.	5.4
14	77	61	81	73	NW 1	NW 2	NE 1	8	6	0	5	0.1	.
15	93	81	87	87	NE 1	E 1	NW 1	9	9	9	9	1.0$_5$	.
16	97	98	97	97	NE 1	NE 1	NE 1	10	10	10	10	.	3.7
17	93	80	83	85	NE 1	NE 1	NE 1	10	8	5	8	1.2	.
18	87	86	89	87	NE 1	NE 1	N 1	10	10	10	10	.	.
19	87	82	93	87	NE 1	SW 1	SW 0	10	9	10	10	.	.
20	95	89	89	91	E 1	NE 1	NE 0	10	10	10	10	.	.
21	90	73	83	82	NE 1	NE 1	NE 2	10	10	9	10	.	.
22	82	71	83	79	NE 1	E 1	NE 1	10	4	7	7	3.2$_5$	.
23	91	81	89	87	NE 1	SE 1	NE 1	8	7	9	8	.	.
24	92	56	65	71	SW 2	W 2	NW 2	10	7	0	6	.	
25	89	61	60	70	NE 1	SW 2	SW 3	9	0	7	5	5.4	0.6
26	79	93	96	89	SW 3	SW 3	SW 2	10	10	10	10	.	11.7
27	98	82	100	93	SW 1	SW 1	N 0	8	6	2	5	1.9	.
28	100	100	100	100	N 1	NE 1	N 0	10	10	10	10	.	.
29	100	100	100	100	NE 0	SW 0	N 0	10	10	10	10	.	.
30	100	100	84	95	E 1	NE 1	NE 3	10	10	10	10	.	.
Moy.	93.2	83.4	88.4	88.3	.			9.6	7.9	8.0	8.5	23.5$_3$ Somme	25.6 Somme

MOYENNES MENSUELLES — NOVEMBRE 1907

	Altitude	TEMPÉRATURE 7 h.	1 h.	9 h.	Moy. 1/4 (7,1,2·9)	Minimum	Jour	Maximum	Jour	PRESSION ATM. MOYENNES
	m.	o	o	o	o	o		o		mm.
Neuchâtel (Observatoire)	488	4.1	7.3	5.3	5.5	- 1.9	23	13.5	10 12	719.4
Chaumont	1127	2.8	6.1	3.1	3.8	- 5.0	23	12.4	4	666.2
Cernier	800	2.5	7.0	3.5	4.1	- 3.5	24	12.3	8	—
La Chaux-de-Fonds	986	1.8	7.7	2.9	3.8	- 6.9	23	14.6	2	677.4
La Brévine	1077	0.9	7.1	2.1	3.1	- 6.6	23	14.3	4	669.1

	HUMIDITÉ RELATIVE 7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	NÉBULOSITÉ 7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	DURÉE D'INSOLATION Somme	Eau tombée (pluie, neige) Somme
									Heures	mm.
Neuchâtel (Observatoire)	93	83	88	88	9.6	7.9	8.0	8.5	23.5$_5$	26
Chaumont	84	75	84	81	8.2	6.2	5.9	6.8	—	20
Cernier	-	-	-	-	5.5	7.7	4.9	6.0	—	40
La Chaux-de-Fonds	90	70	87	82	6.0	6.1	5.2	5.8	84.2	46
La Brévine	-	-	-	-	7.1	5.8	4.7	5.9	—	49

	FRÉQUENCE DU VENT N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calme
Neuchâtel (Observatoire)	5	34	5	5	0	16	4	9	12
Chaumont	8	1	3	0	1	0	26	5	46
Cernier	0	1	2	0	0	4	4	0	79
La Chaux-de-Fonds	0	16	1	5	8	30	0	0	30
La Brévine	0	0	2	1	5	7	0	0	75

REMARQUES

DÉCEMBRE 1907

Le 1er, brouillard mi-Chaumont.
2, pluie pendant la nuit; soleil visible par moments à partir de 10 h.
3, brouillard sur le sol jusqu'à 9 h. m.; pluie fine.
4, pluie fine pendant la nuit; toutes les Alpes visibles l'après-midi.
5, pluie fine intermittente tout le jour; soleil visible pendant quelques instants pendant l'après-midi.
6, pluie pendant la nuit et à partir de 12 h.; fort vent NE. pendant l'après-midi.
7, pluie fine pendant la nuit; toutes les Alpes visibles vers le soir.
8, pluie tout le jour et brouillard jusqu'en bas Chaumont.
9, pluie pendant la nuit et pluie fine intermittente à partir de 11 h. m.
10, pluie fine intermittente le matin; les Alpes visibles par moments.
11, pluie fine intermittente jusqu'à 7 h. m. et averse entre 7 h. 1/2 et 8 h. s.
12, brouillard en bas Chaumont; soleil visible par moments le matin; pluie à partir de 4 h. s.
13, pluie fine intermittente jusqu'à 1 h.
14, pluie intermittente tout le jour; ouragan d'Ouest depuis 3 h. 1/2 de la nuit; soleil visible par moments dans la matinée.
15, pluie intermittente tout le jour; mêlée de grésil par moments.
17, givre sur le sol le soir.
18, givre sur le sol le matin.
19, givre sur le sol le matin; brise SW. sur le lac à 1 h.
20, givre et faible brouillard sur le sol le matin; le ciel s'éclaircit par moments pendant l'après-midi.
21, brouillard et givre sur le sol le matin; le brouillard se dissipe après 3 h.
24, brouillard épais sur le sol tout le jour et surtout très épais le soir.
25, brouillard épais sur le sol jusqu'à midi et demi et en bas Chaumont à 1 h. 1/2.
26, neige fine à partir de 2 h.; environ 2 centimètres à 9 h. s.
27, neige fine intermittente tout le jour, mêlée de pluie le soir.
28, brouillard en bas Chaumont.
29, neige mêlée de pluie fine pendant la nuit et à partir de 9 h. s. et gouttes de pluie très fine par moments pendant tout le jour; brouillard en bas Chaumont et sur le lac à 1 h.
30, pluie fine pendant la nuit.

MOYENNES MENSUELLES — DÉCEMBRE 1907

	Altitude	TEMPÉRATURE DE L'AIR								PRESSIONS ATM. MOYENNES
		7 h.	1 h.	9 h.	Moy. 1/4 (7,1, 2·9)	Minimum	Jour	Maximum	Jour	
	m.	o	o	o	o	o		o		mm.
Neuchâtel (Observatoire) .	488	2.1	4.3	2.8	3.0	- 3.9	17	11.5	2	716.6
Chaumont	1127	- 0.1	2.2	0.3	0.7	- 7.4	17	7.6	1	663.3
Cernier	800	0.3	3.2	1.0	1.4	- 8.1	18	8.6	2	—
La Chaux-de-Fonds . . .	986	- 0.3	3.0	- 0.2	0.6	- 12.4	18	8.2	2	674.4
La Brévine	1077	- 1.9	1.4	- 1.0	- 0.6	- 19.8	18	7.4	2	666.2

	HUMIDITÉ RELATIVE				NÉBULOSITÉ				DURÉE D'INSOLATION	Eau tombée (pluie, neige)
	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	Somme	Somme
									Heures	mm.
Neuchâtel (Observatoire) .	91	87	89	89	9.3	8.0	8.1	8.5	19.2	117
Chaumont	93	88	92	91	7.4	6.8	7.2	7.1	—	136
Cernier	-	-	-	-	7.3	7.2	6.7	7.1	—	151
La Chaux-de-Fonds . .	92	81	90	88	7.0	6.5	7.2	6.9	57.8	185
La Brévine	-	-	-	-	7.1	6.5	5.5	6.4	—	185

	FRÉQUENCE DU VENT								
	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calme
Neuchâtel (Observatoire) .	13	21	8	2	0	22	6	9	12
Chaumont	1	7	0	0	0	2	47	5	31
Cernier	0	2	0	0	0	[illegible]	16	0	71

MOYENNES MENSUELLES — DÉCEMBRE 1907

	Altitude	TEMPÉRATURE DE L'AIR								PRESSIONS ATM. MOYENNES
		7 h.	1 h.	9 h.	Moy. 1/4 (7,1, 2·9)	Minimum	Jour	Maximum	Jour	
	m.	o	o	o	o	o		o		mm.
Neuchâtel (Observatoire) .	488	2.1	4.3	2.8	3.0	- 3.9	17	11.5	2	716.6
Chaumont	1127	- 0.1	2.2	0.3	0.7	- 7.4	17	7.6	1	663.3
Cernier	800	0.3	3.2	1.0	1.4	- 8.1	18	8.6	2	—
La Chaux-de-Fonds . . .	986	- 0.3	3.0	- 0.2	0.6	- 12.4	18	8.2	2	674.4
La Brévine	1077	- 1.9	1.4	- 1.0	- 0.6	- 19.8	18	7.4	2	666.2

	HUMIDITÉ RELATIVE				NÉBULOSITÉ				DURÉE D'INSOLATION	Eau tombée (pluie, neige)
	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	Somme	Somme
									Heures	mm.
Neuchâtel (Observatoire) .	91	87	89	89	9.3	8.0	8.1	8.5	19.2	117
Chaumont	93	88	92	91	7.4	6.8	7.2	7.1	—	136
Cernier	-	-	-	-	7.3	7.2	6.7	7.1	—	151
La Chaux-de-Fonds . . .	92	81	90	88	7.0	6.5	7.2	6.9	57.8	185
La Brévine	-	-	-	-	7.1	6.5	5.5	6.4	—	185

	FRÉQUENCE DU VENT								
	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calme
Neuchâtel (Observatoire) .	13	21	8	2	0	22	6	9	12
Chaumont	1	7	0	0	0	2	47	5	31
Cernier	0	2	0	0	0	4	16	0	71

SOCIÉTÉ NEUCHATELOISE

DES

SCIENCES NATURELLES

BULLETIN

TOME XXXVI: ANNÉE 1908-1909

NEUCHATEL
IMPRIMERIE WOLFRATH & SPERLÉ

1909

L'OBSERVATION DES CHRONOMÈTRES

ET

LE CALCUL DES RÉSULTATS

à l'Observatoire de Neuchâtel [1]

PAR H. STROELE, ASTRONOME-ADJOINT

Il existe à l'observatoire astronomique cantonal de Neuchâtel un service chronométrique chargé de contrôler l'état de réglage des meilleurs produits de notre industrie horlogère. Je me propose de donner ici un aperçu de son organisation [2]. Je joindrai à cet exposé quelques remarques personnelles destinées à signaler les points qui me paraissent encore susceptibles d'amélioration.

L'observation des chronomètres.

Tous les chronomètres déposés à l'observatoire y sont remontés et observés chaque jour, toujours approximativement à la même heure. Le mode d'observation est différent suivant qu'il s'agit de chronomètres de marine ou de chronomètres de poche.

[1] Il serait intéressant de comparer l'organisation du service chronométrique de Neuchâtel à celle d'autres institutions analogues; mais un tel travail d'ensemble m'entraînerait beaucoup trop loin. Je me contente de renvoyer le lecteur que ces questions intéressent à l'ouvrage très documenté de M. RAOUL GAUTIER, professeur à l'Université et directeur de l'observatoire de Genève, intitulé : *Le service chronométrique à l'observatoire de Genève* (1894). Ce travail est tenu à jour dans les *Rapports annuels sur les concours de chronomètres* (Genève) du même auteur.

Cet ouvrage ne s'occupe que des chronomètres de poches; pour les chronomètres de marine il n'existe malheureusement pas, à ma connaissance, une telle étude d'ensemble, et on est obligé de recourir aux publications spéciales des observatoires maritimes des divers pays.

[2] Les points principaux de cette organisation sont définis par le *Règlement pour l'observation des chronomètres et des pendules à l'Observatoire astronomique cantonal* (Neuchâtel) *du 23 mai 1905*. L'adjonction d'une deuxième classe pour les chronomètres de marine et de dispositions relatives aux pendules mise à part, ce règlement ne diffère pas sensiblement de celui du *27 décembre 1901*.

Consultez aussi : *Journal suisse d'horlogerie*, t. XXVI, p. 276, et Dr L. ARNDT, *Rapport du directeur de l'Observatoire cantonal* (Neuchâtel) *pour 1902*. (Annexe au *Bull. Soc. neuch. sc. nat.*, t. XXI.)

Les *chronomètres de marine* sont compa[illegible] graphe[1] à l'une des pendules fondamentales [illegible] L'observateur se borne à fermer un circuit électrique [illegible] d'un manipulateur, à l'instant précis du battement du [illegible] nomètre; cette observation est répétée six fois de suite [illegible] secondes d'intervalle, c'est-à-dire qu'on enregistre, par exe[illegible] les battements du chronomètre aux secondes 20, 22, 24, [illegible] 28, 30. Le relevé des chronogrammes ainsi obtenus se fait [illegible] l'aide d'une échelle graduée sur verre, qui donne directement les dixièmes de seconde (représentés par des millimètres); les centièmes de secondes (= dixièmes de millimètre) sont simplement taxés par l'observateur. La moyenne des résultats de ces six comparaisons, combinée à l'état (ou correction) de la pendule fondamentale, donne immédiatement l'état de chaque chronomètre.

Cette méthode de comparaison ne laisse rien à désirer: elle permet d'obtenir en très peu de temps des résultats extrêmement exacts.

Les *chronomètres de poche* sont comparés sans l'aide du chronographe. L'observateur suit mentalement les battements d'un compteur actionné par la pendule normale de l'observatoire (remise à l'heure exacte immédiatement auparavant), il observe le chronomètre à la loupe et note en secondes et dixièmes de seconde son indication quand le compteur bat 0^s, 10^s, 20^s, 30^s, 40^s, 50^s. Il y a donc, ici aussi, six observations successives; la moyenne des résultats de ces six comparaisons donne sans autre l'état du chronomètre, car ici l'état de la pendule de comparaison est nul.

Les observations sont donc réparties régulièrement tout autour du cadran; de cette façon, les erreurs produites par l'excentricité du cadran sont complètement éliminées; il en est de même de celles dues à un éclairage oblique projetant l'ombre de l'aiguille à côté de celle-ci. De plus, la répétition des observations atténue dans une large mesure l'effet des erreurs de division du cadran (erreurs parfois très notables). et des erreurs accidentelles d'observation.

Mais cette méthode n'est pas sans présenter aussi quelques désavantages. Elle est fort semblable à l'ancienne méthode d'observation des passages au méridien par l'œil et l'oreille, et donne lieu comme elle à des *équations personnelles* d'une grandeur inattendue (jusqu'à une demi-seconde de différence entre deux observateurs!). Lorsqu'il y a changement d'obser-

[3] Je n'ai pas fait rentrer dans le cadre de cette note la description des instruments et des installations du service chronométrique.

[illegible] doi[illegible]ic en tenir compte. D'ailleurs, cette équa-[illegible] est différente suivant l'échappement du [illegible]ètre; elle varie probablement aussi avec la nature [illegible] et de l'aiguille; enfin, il se peut qu'elle varie légè-[illegible] d'un jour à l'autre pour un même observateur, et [illegible]-être même le même jour, au cours de la comparaison, [illegible] suite de la fatigue. On voit donc qu'il y a là une cause [illegible]ncertitude des observations qu'on ne retrouve pas pour le [illegible]ode de comparaison des chronomètres de marine: on n'a as pu y constater jusqu'ici de différences personnelles.

Mais le grand inconvénient du système d'observation des hronomètres de poche, c'est qu'il prend trop de temps. On oit consacrer une minute entière à l'observation d'un seul hronomètre; si on ajoute à cela le temps nécessaire au emontage, puis à la consultation du registre et éventuelle-ıent au changement de position ou de température du chro-omètre, c'est bien près de deux minutes qu'on doit consacrer insi à chaque pièce; et lorsqu'on a deux cents chronomètres n observation (chiffre atteint l'an dernier), on voit que ces pérations prennent à elles seules près de sept heures chaque ɔur. Conclusion: ce mode d'observation, qui était excellent utrefois, alors que le service chronométrique n'était pas ncore très développé, présente aujourd'hui un inconvénient el qu'il est urgent de le modifier.

Il semble que le chronographe pourrait ici aussi rendre ervice. Il suffirait d'enregistrer, à deux reprises pour chaque hronomètre, le passage de l'aiguille sur un trait déterminé, ı seconde 15, par exemple. Le relevé des chronogrammes ourrait se faire sans échelle, puisqu'il ne s'agit ici que de ixièmes de seconde; l'opération est ainsi plus expéditive et ien moins fatigante. On bénéficierait d'un autre avantage de ı méthode d'enregistrement: c'est qu'on peut conserver les hronogrammes et les consulter à nouveau si on suppose u'une erreur a été commise; un tel contrôle n'est pas pos-ible actuellement. Mais il est bien entendu qu'il faut à tout rix conserver l'exactitude actuelle de la comparaison, si pos-ble même l'augmenter, tout en faisant une économie pré-euse de temps et de peine. C'est là en tous cas une question ui mérite d'être étudiée.

Les *états des chronomètres* (obtenus comme nous venons de expliquer), sont *provisoires* au même titre que ceux des pen-ıles de comparaison, obtenus par extrapolation. Dès qu'une ɔuvelle détermination de l'heure intervient, on calcule par ıterpolation les *états définitifs* des diverses pendules; et il y a

alors lieu d'appliquer une même correcti[illegible] tou[illegible] de chronomètres observés le même jour.

Il est indispensable de procéder ainsi si l'on veu[illegible] c'est le cas pour les chronomètres de marine), atteindre [illegible] plus grande précision possible. Mais on pourrait pou[illegible] s'épargner cette peine pour les chronomètres de poche. [illegible] suffirait pour cela, lorsqu'on remet la pendule normale [illegible] l'heure, de viser non pas à un *état nul*, mais à une *marche nulle*. En d'autres termes : lorsque la détermination de l'heure montrerait que la pendule normale n'est pas à l'heure juste, mais avance, par exemple, on laisserait subsister cette avance, ou tout au moins on ne la corrigerait que peu à peu, insensiblement. La différence des états définitifs de la pendule, d'un jour à l'autre, serait ainsi insignifiante et on pourrait ne pas en tenir compte pour les chronomètres de poche. Il n'est même pas certain qu'on augmenterait de ce fait l'erreur de l'état du chronomètre ; car une autre cause d'erreur disparaîtrait : celle qui provient de ce que les corrections qu'on applique actuellement sont arrondies au dixième de seconde (l'erreur commise de ce fait peut donc atteindre $0^s,05$).

J'ajoute que cette même question de la remise à l'heure de la pendule normale se pose encore à propos du signal d'heure donné chaque jour par l'observatoire. Ici aussi, une marche nulle ou aussi petite que possible est à désirer bien plus qu'un état nul ou minimum. Cette question assez délicate mérite une étude particulière ; qu'il me suffise de l'avoir signalée ici.

Les programmes d'épreuves.

Les chronomètres restent en observation un temps déterminé, qui varie d'une classe à l'autre :

Marine,	Ire classe	. . .	63 jours.
»	IIme »	. . .	35 »
Bord	. . . . .	. . .	65 »
Poche,	Ire classe	. . .	46 »
»	IIme »	. . .	29 »
»	IIIme »	. . .	15 »

Il s'agit d'utiliser le temps disponible de manière à mettre le mieux possible en évidence les défauts de réglage du chronomètre.

Les épreuves auxquelles sont soumis les chronomètres sont destinées à étudier :

1° La régula[illegible] de leur marche, quand la température et [illegible]tion ne c[illegible]ngent pas;

2° La stabilité de cette marche, à la température moyenne [illegible] la position horizontale;

3° Le réglage aux *températures;*

4° Le réglage aux *positions* (sauf pour les chronomètres de [illegible]rine, qui sont munis d'une suspension à la Cardan et qui [illegible]tent donc en pratique toujours à peu près horizontaux).

Il y a bien encore d'autres causes qui font varier la marche [illegible]n chronomètre, par exemple la variation de la pression [illegible]nosphérique, ou aussi la variation du champ magnétique. [illegible]is, dans la grande majorité des cas, les effets de ces varia[illegible]ns sont bien moins importants que ceux des précédentes; [illegible]st donc avec raison que les épreuves réglementaires n'en [illegible]nnent pas compte et que l'étude de ces effets est renvoyée [illegible]les épreuves supplémentaires facultatives.

Voici maintenant les programmes d'épreuves actuels:

MARINE		BORD	POCHE		
Ire classe	IIme classe		Ire classe	IIme classe	IIIme classe
7 j 32°	7 j 32°	4 j H	4 j	4 j	7 j
7 25°	7	4 G	5 4°	2 4°	7 H
7	7 4°	4 D	5	2	1 H 32°
7 11°	7	4 b	5 32°	2 32°	
7 4°	7 32°	4	5	5	
7 11°		5 32°	1 H 32°	1 H 32°	
7		5 25°	5 H	5 H	
7 25°		5	4 G	4 H	
7 32°		5 11°	4 D	4	
		5 4°	4 b		
		5 11°	4		
		5			
		5 25°			
		5 32°			
63 jours	35 jours	65 jours	46 jours	29 jours	15 jours

Dans ce tableau, la longueur de chaque période est indi[illegible]ée en jours. Les lettres H, B, G, D, b, indiquent respecti[illegible]nent les positions: pendant en haut, en bas, à gauche, à [illegible]ite, et cadran en bas; l'absence de lettre indique la position [illegible]izontale, cadran en haut. Quand la température n'est pas [illegible]liquée, il s'agit de la température moyenne 18°. L'inégalité [illegible]arente des périodes vient du fait qu'on ne compte pas

dans le calcul des résultats le jour qui si [illegible] un changement de température. Les jours q[illegible] donc au nombre de six par période pour les chrono[illegible] marine et de quatre pour presque toutes les pé[illegible] chronomètres de poche.

On remarque immédiatement que, pour les deux cl[illegible] de chronomètres de marine, les épreuves sont *symétriques*. [illegible] but de cette disposition est d'éliminer aussi bien que possi[illegible] l'effet d'un changement progressif régulier dans la marche du chronomètre. Même si un tel changement se produit, on pourra déduire de ces observations des résultats exacts en ce qui concerne la compensation aux températures, ce qui est important en pratique.

On pourrait toutefois renoncer sans inconvénient à cette disposition symétrique des épreuves, et adopter, par exemple, l'ordre suivant : pour les Ires classes, 18°, 11°, 4°, 11°, 18°, 25°, 32°, 25°, 18°, et pour les IImes classes, 18°, 4°, 18°, 32°, 18°. On voit que le nombre de périodes reste le même. L'avantage de cette modification du programme serait que le changement de marche pendant toute la durée des épreuves (reprise de marche) s'obtiendrait par la différence de marches à la température moyenne 18°, et non pas de marche à 32°, ce qui est vraiment un peu anormal. La reprise de marche serait donc déterminée dans de meilleures conditions ; on pourrait même séparer dans cette reprise l'effet des épreuves au chaud de celui des épreuves au froid ; et il suffirait, en tenant compte de ces deux reprises partielles, de réduire à l'époque de la période du milieu les marches des autres périodes, pour que les résultats relatifs à la compensation thermique soient aussi exacts qu'avec un programme symétrique (ils le seraient même un peu plus). En outre, par cette petite modification de programme, le nombre de périodes à la température moyenne serait augmenté, celui des périodes à 32° diminué, on serait donc dans de meilleures conditions pour déterminer la régularité moyenne de la marche à des températures normales.

La même remarque s'applique naturellement aux épreuves thermiques des chronomètres de bord ; ici, la modification mentionnée permettrait de calculer la reprise de marche pour toute la durée des épreuves, alors qu'elle ne concerne actuellement que les épreuves thermiques.

Les programmes d'épreuves des chronomètres de poche prévoient, tout comme ceux des marines, des *périodes égales*. On peut regretter, toutefois, que ce système des périodes ne soit pas appliqué d'une façon encore plus conséquente et

Le j[illegible] *pendant en haut, à l'étuve*, qui figure dans [illegible]mme des trois classes de chronomètres de poche, [illegible]ille rien. On ne peut, en effet, déduire d'un seul jour [illegible]e marche aucun résultat sûr; et, puisque partout ailleurs, [illegible]jour qui suit un changement de température est négligé [illegible]ns les calculs, il doit naturellement en être de même de [illegible]tte période d'un jour. Il faut noter encore qu'en Ire et IIme [illegible]lasses, ce jour marque à la fois un changement de température et un changement de position, et que, assez souvent, la marche du chronomètre en est fortement éprouvée jusque dans la période suivante. Il y a donc lieu de supprimer complètement cette période. Non pas que des épreuves thermiques dans d'autres positions que la position horizontale, cadran en haut, présentent peu d'intérêt; mais il faudrait vraiment leur consacrer un peu plus de temps, si l'on veut qu'elles soient concluantes. On peut fort bien faire subir aux chronomètres de telles épreuves en supplément du programme obligatoire.

Le jour pendant en haut, à l'étuve, dans la IIIme classe, devrait être remplacé par une période plus longue, position horizontale, à l'étuve. D'ailleurs, le programme entier de la IIIme classe n'est pas en harmonie avec ceux des classes supérieures; cela provient du fait que la IIIme classe n'avait été maintenue que provisoirement dans le règlement actuel. Ce provisoire dure depuis sept ans, et ne paraît pas près de disparaître; il aurait vraiment valu la peine de remanier plus complètement ce programme; on devrait en particulier prévoir, ici aussi, une donnée, si incertaine soit-elle, relative à la stabilité de marche (reprise).

Il serait bon, pour des motifs analogues, que les *périodes thermiques de la IIme classe* soient allongées. Dans ces périodes, tout le calcul de la compensation thermique est basé sur un seul jour d'observation à chaque température; cela est insuffisant, et les résultats qu'on en déduit sont souvent très fortement affectés par les variations accidentelles de la marche ou par des reprises. Il y aurait lieu d'introduire des périodes thermiques de durée égale à celle des périodes non thermiques.

D'autres modifications paraissent encore désirables. Tout d'abord l'introduction d'une période *pendant en bas* dans les classes de bord et de poche Ire classe[1]. Les épreuves de positions seraient ainsi heureusement complétées; et on pourrait

[1] On donnerait ainsi satisfaction à un vœu émis par le dernier congrès chronométrique. Voir : *Congrès international de chronométrie, Comptes rendus*, etc., Paris 1902, p. 155.

bien mieux qu'actuellement en déduire des ind cat[illegible] à la théorie du réglage.

Enfin, on pourrait aussi songer à introduire une tro[illegible] position dans le programme de la IIme classe des chronomètre de poche, le mieux un pendant de côté, le pendant à droite par exemple. De cette façon, il n'y aurait vraiment plus double emploi entre les diverses classes prévues au règlement : chacune d'elles correspondrait bien à un niveau distinct. Dans la IIIme classe on se contenterait, comme épreuve thermique, d'une période à l'étuve, et pour les positions, d'une épreuve pendant en haut ; c'est le strict nécessaire pour s'assurer qu'un réglage est intervenu. En IIme classe, la glacière prendrait place à côté de l'étuve, permettant de se rendre compte de l'erreur secondaire de la compensation ; le pendant en haut serait complété par un pendant de côté, ce qui permettrait déjà d'affirmer si la pièce est approximativement réglée pour toutes les positions. En Ire classe, ce serait les mêmes épreuves thermiques qu'en IIme, mais les épreuves de position seraient complètes. En bord, enfin, ces épreuves de position complètes se combineraient à des épreuves thermiques à cinq températures.

Mais les trois dernières innovations mentionnées ci-dessus ne pourraient se faire qu'en augmentant la durée des épreuves des diverses classes ou en diminuant la longueur des périodes. La première alternative se heurterait à de grosses résistances ; c'est que la longueur des épreuves est trop bien entrée dans l'habitude ; elle était déjà la même pour les diverses classes sous l'ancien règlement ; elle est pour ainsi dire classique. Par contre, la longueur des périodes (quatre jours qui comptent) pourrait être ramenée à trois jours sans grand inconvénient ; ce changement permettrait en outre d'intercaler dans le programme des épreuves de position (en bord et en Ire classe) une nouvelle période en position horizontale : ce serait un repère de plus pour mieux tenir compte de la reprise et éliminer son effet dans le calcul des résultats.

Il est un autre desideratum dont il faudrait tenir compte dans la mesure du possible. Il faudrait que les programmes d'épreuves des diverses classes, du moins de celles à limites différentes (Ire, IIme et IIIme de poche), se contiennent ou s'emboîtent l'un dans l'autre, de sorte que, si un chronomètre échoue dans une classe, on puisse néanmoins lui donner un bulletin de la classe inférieure, s'il le mérite. Une telle mesure rendrait grand service à bon nombre de déposants. Sur ce point, le règlement actuel est moins avantageux que l'ancien.

enfin que l'échelle des températures pourrait être, ssi, légèrement retouchée. Les températures extrêmes raient être distantes de 30°, chiffre généralement admis. pourrait donc adopter les températures suivantes :

2°,5 10° 17°,5 25° 32°,5.

En coordonnant toutes ces remarques, on aboutirait aux ogrammes d'épreuves suivants (la température non indiée est 17°,5) :

MARINE		BORD	POCHE		
A	B		Ire classe	IIme classe	IIIme classe
7 j	7 j	3 j	3 j	3 j	3 j
7 10°	7 2°,5	3 H	4 2°,5	4 2°,5	4 32°,5
7 2°,5	7	3 D	4	4	4
7 10°	7 32°,5	3	4 32°,5	4 32°,5	3 H
7	7	3 b	4	4	
7 25°		3 G	3 H	3 H	
7 32°,5		3 B	3 D	3 D	
7 25°		3	3	3	
7		4 10°	3 b		
		4 2°,5	3 G		
		4 10°	3 B		
		4	3		
		4 25°			
		4 32°,5			
		4 25°			
		4			
63 jours	35 jours	56 jours	40 jours	28 jours	14 jours

Les résultats.

Une fois les chronomètres observés suivant les programmes preuves réglementaires, on établit le tableau des marches rnes, puis on résume en quelques chiffres les résultats enus :

Les *marches diurnes* sont les différences de deux états conutifs; on leur donne le signe — quand le chronomètre nce, le signe + quand il retarde. Le choix de ces signes justifie de la façon suivante :

Dans la pratique des observations d'astronomie ou de navi-ion, lorsqu'on a observé l'instant d'un phénomène à l'aide n chronomètre, il importe le plus souvent d'obtenir l'heure

exacte à partir de l'indication du chronomètre; on appliquant à celle-ci une correction, et on se rend immédiatement que cette correction nécessaire pour passer du temps indiqué par le chronomètre au temps juste est positive quand le chronomètre retarde et négative quand il avance. Ainsi s'explique le signe donné aux états des chronomètres.

Quant à la marche d'un chronomètre, elle est employée le plus souvent pour déduire d'un état à un moment donné, un état postérieur. Si, par exemple, on connaît l'état d'un chronomètre un jour donné, à midi, on aura souvent à calculer son état pour le jour suivant, à midi également, et on convient de donner à la marche diurne un signe convenable pour que cette opération soit une addition algébrique. D'une façon plus générale, cela revient à dire que, si E_0 désigne l'état d'un chronomètre à une époque t_0, si m est la marche diurne, l'état E à une époque quelconque t exprimée en jour sera:

$$E = E_0 + m\,(t - t_0).$$

Il est facile de voir que cette convention revient à donner à la marche le signe + quand le chronomètre a retardé, le signe — quand il a avancé. Ce choix des signes n'est donc pas arbitraire; il n'est qu'une application d'une règle, très générale en astronomie pratique, qui veut que les défauts ou erreurs d'instruments soient toujours précédés d'un signe tel qu'on n'ait qu'à ajouter (algébriquement) ces erreurs ou corrections aux données de l'observation pour obtenir les valeurs réelles.

Les marches étant ainsi calculées et munies de leurs signes, on calcule pour chaque période la marche diurne moyenne, puis on calcule dans chaque période l'écart de chaque marche diurne avec la marche moyenne de la période. La moyenne de tous les écarts diurnes ainsi obtenus s'appelle l'*écart moyen de la marche diurne*. C'est le résultat le plus important des observations; il donne une mesure très exacte de la régularité de la marche du chronomètre quand la température et la position ne changent pas.

La stabilité de la marche est caractérisée par la *reprise de marche* (différence de marches des deux périodes extrêmes, sauf en bord: différence entre la sixième et la dernière). J'ai déjà dit plus haut que, pour les marines et les bords, une modification du programme serait désirable à ce sujet. J'ajoute ici que, comme la reprise ne tient compte que de deux

[illegible], elle [illegible]pend passablement du hasard et n'est pas [illegible]ours la mei[illegible]eure mesure possible de la stabilité de marche. [illegible] arrive assez fréquemment que la marche d'un chronomètre [illegible]écarte de sa valeur initiale au cours des épreuves, puis y [illegible]evient à peu près exactement à la dernière période; la reprise [illegible]st alors à peu près nulle, alors même que la stabilité n'est [illegible]as idéale. On remédierait à cet inconvénient en calculant, [illegible]on pas une simple différence des marches de deux périodes, [illegible]nais l'écart moyen de toutes les périodes à la position hori[illegible]ontale et à la température moyenne. De plus, on éviterait [illegible]insi des faits assez curieux: dans la IIme classe des chronomètres de poche, par exemple, la marche de la cinquième période est sans influence sur les résultats des épreuves!

Les résultats relatifs à la *compensation thermique* qui figurent au bulletin sont le coefficient thermique et l'erreur moyenne de la compensation. On suppose que la variation de marche avec la température est proportionnelle au changement de celle-ci, c'est-à-dire qu'on peut représenter la marche m_t à diverses températures t, par une expression de la forme:

$$m_t = m_0 + c\,(t - t_0)$$

où m_0 représente la marche à une température initiale quelconque t_0. La quantité c est le *coefficient thermique;* c'est donc la variation moyenne de la marche diurne pour une augmentation moyenne de température de 1° centigrade. La valeur des constantes qui figurent dans cette formule (c et m_0) est déterminée par la méthode des moindres carrés. Cela revient à dire que l'on considère les différences entre les marches observées et celles calculées par une telle formule linéaire comme dues uniquement au hasard (erreurs d'observation ou variations accidentelles de marche). La moyenne de ces différences (au nombre de cinq pour les marines Ire classe et pour les bords, de trois pour les autres classes), a reçu le nom de *erreur moyenne de la compensation.* Cette quantité représente donc la partie *non linéaire* de l'erreur de compensation[1].

Le terme de erreur moyenne de la compensation ne paraît pas heureusement choisi; il prête à toutes sortes d'équivo-

[1] Il est inutile que je reproduise ici les prescriptions détaillées pour le calcul des divers résultats, avec exemples à l'appui. On les trouve dans l'article déjà cité: *Journal suisse d'horlogerie,* t. XXVI, p. 276. Je note simplement que les coefficients provisoires de classement qui y figurent ont été remplacés dès le début par d'autres. Voir p. 25 de la présente communication.

ques. C'est *erreur secondaire*, ou *erreur résiduelle de la compensation* qu'il faudrait. Mais je n'insiste pas sur cette question de mots. On peut faire une objection plus importante à toute cette méthode de calcul : c'est que les écarts qui subsistent ne sont pas dus au hasard ; en d'autres termes, il existe une erreur secondaire bien réelle pour la plupart des chronomètres (et ce fait est connu depuis très longtemps), de sorte qu'on devrait ajouter à la formule ci-dessus un terme proportionnel au carré de la différence de température. Il arrive même très souvent que les variations de marche dues à ce terme quadratique, dans l'intervalle de température de 30°, sont plus importantes que celles dues au terme contenant c. On voit par là que les résultats calculés sont incomplets et ne peuvent guère être utilisés par la suite, une fois que les chronomètres ont quitté l'observatoire. Il serait donc préférable d'adopter pour toutes les classes (marine, bord et poche Ire et IIme classes) une formule de la forme :

$$m_t = m_0 + c\,(t - t_0) + d\,(t - t_0)^2.$$

On calculerait donc pour chaque chronomètre deux coefficients thermiques : le premier, c, correspondrait au coefficient thermique actuel, le second, d, caractériserait l'erreur secondaire de la compensation.

Il y a lieu de remarquer encore que, lorsque les observations portent sur trois températures seulement (marine IIme classe, poche Ire et IIme classes), il est vraiment inutile de recourir à la méthode des moindres carrés, quelle que soit d'ailleurs la formule qu'on adopte (linéaire ou quadratique). Quand les trois températures sont également espacées, et c'est toujours à peu près le cas, on obtient une valeur identique du coefficient thermique en divisant simplement la différence des marches aux températures extrêmes par la différence des températures correspondantes. En effet, les équations générales de condition sont :

$$\begin{aligned} m_1 &= m_0 + c\,(t_1 - t_0) \\ m_2 &= m_0 + c\,(t_2 - t_0) \\ m_3 &= m_0 + c\,(t_3 - t_0) \end{aligned}$$

Supposons les intervalles de température égaux. Posons $t_0 = t_2$ et appelons Δ l'intervalle des deux températures extrêmes :

$$\Delta = t_3 - t_1$$

$$t_1 - t_0 = -\frac{\Delta}{2}$$
$$t_2 - t_0 = 0$$
$$t_3 - t_0 = \frac{\Delta}{2}$$

trois équations de condition se réduisent à :

$$m_1 = m_0 - c\,\frac{\Delta}{2}$$
$$m_2 = m_0$$
$$m_3 = m_0 + c\,\frac{\Delta}{2}$$

. méthode des moindres carrés donne simplement, pour
ıux inconnues :

$$m_0 = \frac{m_1 + m_2 + m_3}{3}$$

$$c = \frac{m_3 - m_1}{\Delta} \qquad \text{C Q F D}$$

uant à l'erreur moyenne de la compensation, on peut
nir très facilement par la règle suivante : partant des
nes du chronomètre aux deux températures extrêmes,
lcule par interpolation la marche qu'il devrait avoir à la
érature moyenne si la variation était proportionnelle.
rt entre cette marche calculée et la marche observée
désigné dans l'ancien règlement par le terme excellent
t de proportionnalité à la température moyenne. Il suffit
endre les $^4/_9$ de cet écart pour obtenir l'erreur moyenne
compensation. En effet, dans l'hypothèse ci-dessus, les
s entre les observations et la formule linéaire calculée
haut ont pour valeurs :

$$m_0 + c\frac{\Delta}{2} = m_1 - \frac{m_1 + m_2 + m_3}{3} + \frac{m_3 - m_1}{2} = \frac{m_1}{6} - \frac{m_2}{3} + \frac{m_3}{6}$$

$$m_0 = m_2 - \frac{m_1 + m_2 + m_3}{3} = -\frac{m_1}{3} + \frac{2m_2}{3} - \frac{m_3}{3}$$

$$m_0 - c\frac{\Delta}{2} = m_3 - \frac{m_1 + m_2 + m_3}{3} - \frac{m_3 - m_1}{2} = \frac{m_1}{6} - \frac{m_2}{3} + \frac{m_3}{6}$$

On voit que le premier et le troisième écarts sont [illegible] et de même signe et ont pour valeur

$$\frac{1}{6}(m_1 - 2m_2 + m_3).$$

Le deuxième est égal au double de cette quantité, mais de signe contraire. L'erreur moyenne de la compensation est par définition la moyenne arithmétique de ces trois quantités; elle est donc, au signe près, égale à

$$^2/_9\,(m_1 - 2m_2 + m_3).$$

D'autre part, l'écart de proportionnalité est par définition égal à

$$\frac{m_1 + m_3}{2} - m_2.$$

On voit qu'on a bien :

Erreur moyenne de la compensation $= {}^4/_9$ écart de proportionnalité.

On démontre de même que le second coefficient thermique d, dans la seconde formule, est une fraction déterminée de ce même écart de proportionnalité. Les équations à satisfaire sont ici :

$$m_1 = m_o + c\,(t_1 - t_o) + d\,(t_1 - t_o)^2$$
$$m_2 = m_o + c\,(t_2 - t_o) + d\,(t_2 - t_o)^2$$
$$m_3 = m_o + c\,(t_3 - t_o) + d\,(t_3 - t_o)^2$$

ou bien, en supposant les températures également espacées (Δ étant l'intervalle des températures extrêmes) et en posant de nouveau $t_o = t_2$:

$$m_1 = m_o - c\,\frac{\Delta}{2} + d\,\frac{\Delta^2}{4}$$
$$m_2 = m_o$$
$$m_3 = m_o + c\,\frac{\Delta}{2} + d\,\frac{\Delta^2}{4}.$$

Ici le nombre des équations est égal à celui des inconnues et il n'y a pas lieu d'appliquer la méthode des moindres carrés. La méthode usuelle de résolution donne, comme dans le cas précédent :

$$c = \frac{m_3 - m_1}{\Delta}$$

$$m_0 = m_2$$

$$d = \frac{\frac{m_1 + m_3}{2} - m_2}{\left(\frac{\Delta}{2}\right)^2} = \frac{\text{écart de proportionnalité}}{\left(\frac{\Delta}{2}\right)^2}$$

Pour la valeur actuelle $\Delta = 28$ on aurait donc :

$$d = \frac{\text{écart de proportionnalité}}{196}$$

t pour $\Delta = 30^o$:

$$d = \frac{\text{écart de proportionnalité}}{225}$$

C Q F D

Le fait que les écarts entre les observations et la formule inéaire ne sont pas accidentels, mais systématiques, entraîne ne autre conséquence : c'est que l'erreur moyenne de la compensation actuelle n'est pas comparable dans la classe de bord et dans les classes des chronomètres de poche, de même que dans les deux classes de chronomètres de marine. En effet, cette quantité est la moyenne de cinq écarts pour les marines Ire classe et pour les bords, de trois seulement pour les marines IIme classe et pour les poches. Or, les deux écarts qui ne figurent pas dans ces dernières classes sont ceux à 11° et à 25°. Il est facile de voir qu'à ces deux températures l'écart entre la formule linéaire et la formule de second degré est plus faible qu'à la température moyenne et aux deux températures extrêmes. De sorte que l'erreur moyenne sera en général plus faible dans la Ire classe des marines et dans celle des bords que dans la IIme classe des marines et dans les classes de poche, pour une même compensation.

On peut se demander aussi pourquoi, dans les Ire et IIme classes des chronomètres de poche, c'est la marche de la période intermédiaire entre celle à la glacière et celle à l'étuve qui intervient seule dans le calcul de la compensation comme marche à la température moyenne. A quoi bon encadrer les épreuves thermiques par deux autres périodes à la température moyenne, si on n'en tient ensuite aucun compte ? On néglige de cette façon la moitié des données fournies par les observations. On pourrait, grâce à ces périodes, éliminer en

bonne partie l'effet perturbateur de la reprise de marche, suffirait de s'en servir pour réduire à l'époque de la période intermédiaire les marches de celles à la glacière et à l'étuve.

Les défauts du réglage aux positions sont résumés par l'*écart moyen* correspondant à un changement *de position*. Pour l'obtenir, on prend les marches des périodes aux cinq positions du programme, on en calcule la moyenne, on forme les écarts des marches de chaque période avec cette moyenne, puis on prend la moyenne arithmétique des écarts ainsi obtenus.

Ici, rien à remarquer, sinon une différence inexplicable entre le calcul pour les chronomètres de bord et celui pour les chronomètres de poche 1re classe. Pour les chronomètres de bord, on ne tient compte que des marches aux cinq premières périodes (dans les cinq positions), tandis que pour les chronomètres de 1re classe on joint à ces cinq mêmes périodes (qui sont ici les cinq dernières) les trois périodes position horizontale et température moyenne qui accompagnent les épreuves thermiques. On comprend facilement que de ce fait l'écart de position n'est pas parfaitement comparable dans ces deux classes. Cette différence est vraiment curieuse parce que, dans la classe de bord aussi, on pourrait tenir compte encore des deux périodes horizontales à 18° qui figurent dans les épreuves thermiques. Mais il est évidemment plus rationnel de ne prendre que les cinq périodes aux cinq positions différentes; ainsi, on ne mélange pas inutilement à l'effet des changements de position, celui des changements de température et celui de la reprise de marche.

On fait aussi figurer au résumé des bulletins *la variation de marche du plat au pendu* et *la variation de marche du cadran en haut au cadran en bas*. Pour le calcul de la première de ces quantités, dans la IIme classe des poches, il faudrait prendre pour la marche au plat, au lieu de la moyenne des marches de la première et de la dernière périodes, la moyenne des marches de la cinquième et de la dernière périodes.

Je rappelle ici que l'introduction d'une période pendant en bas permettrait d'étudier de façon plus complète et plus précise le réglage aux positions.

Il me semble qu'il y aurait quelque intérêt à introduire encore dans les résumés des bulletins une autre quantité qu'on pourrait appeler l'écart moyen des marches moyennes de périodes différentes, ou en abrégé *l'écart de périodes*. On prendrait les marches moyennes de toutes les périodes, aux diverses températures et aux diverses positions indistincte-

on en calculerait la moyenne, puis les écarts de ces ıtités avec cette moyenne, enfin la moyenne arithmétique es écarts. Cet écart de période, dont nous reparlerons loin, ferait pendant à l'écart moyen des marches diurnes nêmes périodes, en abrégé *écart diurne*. Il résumerait à seul les défauts de stabilité de marche, de réglage aux ératures et de réglage aux positions.

Pour donner une idée de la grandeur de cet écart de odes E dans les diverses classes, j'ai calculé cette quantité d'abord pour dix chronomètres de chaque classe, pris au rd parmi ceux déposés en 1908. J'ai calculé ensuite le ort E/*e* de cet écart de période E à l'écart diurne *e*. Voici noyennes des résultats ainsi obtenus :

	E/*e*
Marine, Ire classe	3,6
» IIme »	3,0
Bord.	3,2
Poche, Ire classe	4,3
» IIme »	3,4
Moyenne E/*e* =	3,5

On voit que ce rapport est en moyenne à peu près cons- dans les diverses classes; si on voulait le représenter un seul chiffre, on pourrait hésiter entre 3 et 4. J'ai répété nèmes calculs pour les dix chronomètres les meilleurs de ue classe (en 1908 également), ces pièces présentant un êt tout particulier, et j'ai obtenu les résultats suivants :

	E/*e*
Marine, Ire classe	2,9
» IIme »	3,0
Bord.	3,3
Poche, Ire classe	3,3
» IIme »	4,0
Moyenne E/*e* =	3,3

es valeurs moyennes du rapport E/*e* s'accordent fort bien elles et avec les précédentes. On voit aussi que c'est la ır E/*e* = 3 qui se rapproche le plus de la moyenne géné- La concordance de ces résultats est assez remarquable, petit nombre des pièces considérées; il semble qu'il a pas de différences systématiques importantes d'une e à l'autre, malgré la grande différence des programmes. eut donc conclure qu'en moyenne l'écart de périodes est ellement environ trois fois plus grand que l'écart diurne. verrons plus loin l'utilité de cette donnée.

Tels sont les divers résultats qu'on tire des observations. Il est tout naturel de se demander jusqu'à quelle décimale on doit les calculer. L'étude de cette question conduit bien vite à la constatation suivante: pour les chronomètres de poche, les bulletins officiels contiennent beaucoup de chiffres absolument inutiles, n'ayant aucune signification réelle. Il résulte d'un travail de M. le Dr Arndt [1] que l'effet des erreurs d'observation sur chaque écart diurne, ou plus exactement l'erreur moyenne d'un tel écart, est de $\pm$ 0s,1. Pourquoi dès lors calculer chaque écart jusqu'au centième de seconde? On ne peut pas, pour justifier tout cet étalage de chiffres, dire qu'on calcule ces centièmes de seconde uniquement pour ne pas accumuler les erreurs et pour obtenir une valeur exacte de l'écart moyen de la marche diurne: car il est bien facile de se rendre compte que l'arrondissement de tous les écarts au dixième est sans influence notable sur leur moyenne générale. D'ailleurs, si cette raison était bonne, on devrait être logique et faire figurer partout les centièmes de seconde, dans les états provisoires qui sont des moyennes de six observations, dans la correction de la pendule de comparaison, dans les états définitifs et dans les marches diurnes; et l'on se rendrait alors mieux compte de l'inutilité de ce gros surcroît de travail. On devrait donc se contenter de dixièmes de seconde, pour les écarts comme pour les marches.

J'irais même plus loin et je me contenterais aussi des dixièmes dans les marches moyennes de chaque période. Il est vrai qu'ici l'effet des erreurs d'observation est déjà moindre, $\pm$ 0s,05 à $\pm$ 0s,06. Mais par contre ces marches moyennes sont affectées par une autre cause d'incertitude: les variations accidentelles de la marche. Leur effet sur la marche moyenne de chaque période est généralement beaucoup plus considérable que celui des erreurs d'observation elles-mêmes. Donc, ici aussi, les dixièmes de seconde suffisent.

En résumé, on voit qu'on devrait calculer les divers résultats avec le même degré d'exactitude que celui des observations (centièmes de seconde pour les marines, dixièmes pour les bords et les poches). Seuls l'écart diurne, le coefficient thermique, et peut-être aussi l'écart de position font exception à cette règle et doivent être calculés avec une décimale de plus.

Je crois bien qu'une telle simplification rallierait tous les suffrages. Les bulletins officiels n'y perdraient certes rien de

[1] Dr L. Arndt. « Sur le degré de précision des résultats déduits des observations de chronomètres de poche. » *Bull. Soc. neuch. sc. nat.*, t. XXXI, p. 340.

leur : allégés de tous ces chiffres superflus, ils y gagneraient en clarté, ils seraient plus facilement compris de chacun, ils inspireraient, je crois, plus de confiance. Le prestige de l'observatoire n'en souffrirait pas non plus, bien au contraire : ce serait même un acte de probité scientifique que de faire disparaître de documents officiels des chiffres qui ne correspondent à rien dans la réalité. Enfin, on réaliserait par cette petite réforme une belle économie de temps et le personnel de l'observatoire ne s'en plaindrait pas.

Les limites.

Les bulletins de marche de l'observatoire ne sont pas délivrés à tous les chronomètres observés. Il faut, pour qu'une pièce obtienne un bulletin, que ses défauts de réglage ne dépassent pas certaines limites fixées au règlement. Ces limites concernent, elles aussi, la régularité de la marche à l'intérieur des périodes, la stabilité de la marche durant toutes les épreuves, le réglage aux températures et le réglage aux positions. Les voici, réunies en tableau :

	MARINE	BORD	POCHE		
	Ire et IIme cl.		Ire cl.	IIme cl.	IIIme cl.
	s	s	s	s	s
Ecart moyen de la marche diurne.	0,25	0,50	0,75	1,00	—
Différence entre deux marches diurnes consécutives dans les périodes de 11° à 25°	2,00	2,00	2,00	2,50	3,00
Reprise de marche.	2,00	3,00	3,00	4,00	—
Coefficient thermique.	0,15	0,15	0,15	0,25	—
Erreur moyenne de la compensation	1,00	1,50	2,00	3,00	—
Différence entre la marche à l'étuve et la marche moyenne à la position verticale, pendant en haut .	—	—	—	—	8,00
Ecart moyen correspondant à un changement de position.	—	2,50	2,50	—	—
Variation du plat au pendu	—	4,00	4,00	6,00	10,00
Variation du cadran en haut au cadran en bas	—	4,00	4,00	—	—
Limite de la marche diurne moyenne	5,00	6,00	6,00	8,00	8,00

Ajoutons que, pour les chronomètres à complication (répétition, chronographe, etc.) il est accordé une tolérance du 5 % de ces limites.

Remarquons que les limites sont les mêmes pour les chronomètres de marine en Ire et en IIme classe ; c'est dire que ces deux épreuves sont également difficiles et ne diffèrent que par leur durée ; dès lors, les termes Ire et IIme classes ne sont pas très bien choisis ; ils font supposer des bulletins d'inégale valeur, comme c'est le cas pour les chronomètres de poche ; on devrait ne distinguer ces épreuves qu'en mentionnant leur durée ou en les appelant, par exemple, catégories A et B. D'autre part, les limites des bords et des poches Ire classe ne diffèrent que par quelques points sans importance pratique ; on pourrait fort bien les unifier complètement.

On voit de plus que pour chaque classe deux des limites concernent la régularité de la marche : celle prévue pour la variation diurne (différence entre deux marches consécutives d'une même période) et celle posée pour l'écart moyen de la marche diurne. On voit, en outre, qu'il n'y a pas, dans chaque classe, une même relation entre ces deux chiffres. Il n'est dès lors pas étonnant que, pour les marines, par exemple, il n'y a guère d'échecs qu'à l'écart moyen, tandis que la limite prévue pour la variation diurne n'intervient presque jamais. Les poches, au contraire, n'échouent jamais ou presque jamais à l'écart moyen, mais très souvent à la variation diurne.

On pourrait facilement simplifier et régulariser cette affaire en ne prévoyant qu'une seule limite relative à la régularité de marche. On poserait, par exemple, pour condition d'obtention du bulletin, que la différence entre deux marches quelconques d'une même période ne doit pas dépasser une valeur donnée. On pourrait prendre par exemple les nombres inscrits à la première ligne du tableau suivant ; ces valeurs correspondent à peu près aux limites pratiques actuelles, avec un petit resserrement pour les bords et les poches Ire classe. Il semble qu'il n'y a guère d'inconvénient à rendre cette limite un peu plus rigoureuse pour ces deux classes, afin de mieux marquer la différence avec les classes inférieures. Il serait logique de faire intervenir aussi ces limites pour les périodes aux températures extrêmes, ce qui rendrait naturellement les conditions un peu plus sévères.

Une remarque analogue s'impose au sujet de toutes les autres limites : elles sont choisies bien arbitrairement et n'ont pas de relations entre elles. Il en résulte que les chronomètres échouent très souvent à certaines d'entre elles, et presque jamais à d'autres. On éviterait complètement cet inconvénient en remplaçant toutes les limites relatives à la stabilité de marche, à la compensation thermique et au réglage de posi-

par une seule, fixée pour la différence entre les marches moyennes de deux périodes absolument quelconques. Remarquons de plus que ces nouvelles limites ne devraient pas être indépendantes de celles mentionnées ci-dessus pour la différence de deux marches diurnes quelconques d'une même période. Dans chaque classe, le rapport de ces deux limites devrait être le même; et on se rend facilement compte qu'on peut prendre pour ce rapport la valeur $\frac{E}{e} = 3$ approximativement, rapport de l'écart de période à l'écart diurne. Ces deuxièmes limites seraient donc triples des premières. (Voir le tableau ci-dessous.)

Il faut enfin prévoir une limite pour la marche diurne elle-même. Le mieux est de poser que dans aucune période la marche ne doit dépasser une limite donnée. Si on voulait à peu près faire correspondre ces limites aux actuelles, il faudrait prendre les valeurs suivantes: 6s, 8s, 10s, 12s. Mais on pourrait ici resserrer notablement les limites; les régleurs prendraient vite l'habitude de mieux approcher leurs marches. Les limites figurant à la troisième ligne du tableau suivant semblent très admissibles.

Les limites se réduiraient donc à ceci :

	Marine A et B	Bord et Poche Ire cl.	Poche	
			IIme cl.	IIIme cl.
	s	s	s	s
Différence entre deux marches diurnes quelconques d'une même période . . .	1,50	2,0	3,0	4,0
Différence entre les marches moyennes de deux périodes quelconques	4,50	6,0	9,0	12,0
Limite de la marche moyenne pour une période quelconque	4,50	6,0	9,0	12,0

Les avantages que présenterait un tel système relativement aux conditions actuelles sont les suivants:

1° Les limites ainsi déterminées sont *beaucoup moins arbitraires*, puisqu'elles sont moins nombreuses et que, de plus, elles sont en relation entre elles.

2° Ces limites sont *beaucoup plus simples* à appliquer; les épousants peuvent, sans calculs préalables, voir si les marches qu'ils ont observées satisfont aux conditions de l'une ou l'autre classe. Il n'en est pas de même actuellement : Si, par exemple,

un régleur observe une forte erreur secondaire, il devra calculer l'erreur moyenne de la compensation par la méthode des moindres carrés (ou mieux par la méthode abrégée indiquée ci-dessus) pour voir si la limite prévue au règlement n'est pas dépassée.

3° Ce système de limites permettrait d'éliminer les chronomètres tôt après qu'ils ont échoué. Actuellement, certaines conditions, celle de la marche moyenne, celle du plat au pendu (pour les poches), celle de l'écart moyen, par exemple, obligent à attendre la fin des épreuves pour décider définitivement, alors même que souvent, dès le milieu des épreuves, il est extrêmement probable (mais non absolument certain) que la pièce échoue.

4° Ce système est *plus élastique* que le système actuel, et c'est son grand avantage. Actuellement, il arrive quelquefois qu'un chronomètre très bien réglé n'échoue que pour l'une des limites, qui se trouve légèrement dépassée, tandis que d'autres pièces, médiocres sur tous les points et de valeur certainement inférieure à la précédente, réussissent tout juste à passer partout. Avec le système proposé, c'est l'ensemble du réglage aux positions et aux températures et de la constance de marche qui est jugé, et non plus chacune de ces quantités séparément.

Reste à étudier la question des *tolérances*. Faut-il accorder le bulletin si la pièce ne dépasse que légèrement une ou plusieurs de ces limites, et combien peut-on tolérer? Il me semble que de telles tolérances n'offrent que des inconvénients; en les appliquant, on ne fait que déplacer légèrement la limite, et remplacer une valeur simple par un nombre plus compliqué. Mais on ne peut invoquer aucun argument sérieux en faveur de cette pratique. Il est vrai qu'il peut arriver quelquefois que la limite n'est dépassée que par l'effet d'erreurs d'observation qui se sont accumulées et que dans ce cas là le chronomètre mériterait en réalité le bulletin. Ce cas peut se produire particulièrement fréquemment si on calcule les divers résultats avec un nombre de décimales trop grand, comme c'est le cas actuellement. Mais il est absolument impossible en pratique de distinguer ces cas-là de ceux où la limite est bien réellement dépassée. Le véritable remède en cette affaire consiste à ne pas calculer les résultats trop loin, à ne pas inscrire au bulletin des centièmes de seconde absolument factices. On peut alors se passer complètement d'un tel système de tolérances.

Le classement.

La tâche de l'observatoire consiste non seulement à délivrer des bulletins aux chronomètres qui en méritent, mais encore à classer suivant leur qualité les chronomètres qui en obtiennent. La méthode employée dans ce but est, avec la méthode de calcul de la compensation, la seule partie vraiment originale de notre règlement : ces deux points en sont aussi les plus contestés.

La qualité de chaque chronomètre est représentée par un *nombre de classement* A [1], qu'on calcule de la façon suivante. Les défauts du chronomètre sont résumés par cinq quantités : l'écart moyen diurne E, la reprise de marche R, le coefficient thermique C, l'erreur moyenne de la compensation D, et (pour les bords et les poches) l'écart de position P (remplacé en IIme classe par le plat au pendu). On multiplie chacune de ces cinq quantités par un coefficient approprié, *e*, *r*, *c*, *d*, *p*, qui varie d'ailleurs d'une classe à l'autre et qui dépend de la grandeur relative de ces cinq quantités, ainsi que de l'importance relative qu'on leur attribue. Voici ces coefficients [2] :

COEFFICIENT DE	MARINE	BORD	POCHE	
	Ire et IIme cl.		Ire cl.	IIme cl.
	s	s	s	s
l'écart moyen diurne . . . . . $e =$	40,0	20,0	13,3	11
la reprise de marche . . . . . $r =$	5,0	1,7	1,7	1,25
le coefficient thermique . . . . $c =$	33,3	13,3	13,3	8
l'erreur moyenne de la compensation . . . . . $d =$	5,0	2,0	1,5	1
l'écart de position . . . . . $p =$	—	4,0	4,0	1,5

On additionne pour chaque chronomètre les cinq produits ainsi obtenus, ce qui donne ce qu'on peut appeler la somme des défauts du chronomètre. Le nombre de classement s'obtient en en prenant l'inverse, ou plus exactement en divisant le nombre 100 par cette somme. On a donc la formule :

[1] Des prix sont attribués aux chronomètres dont le nombre de classement dépasse une limite déterminée pour chaque classe au début de l'exercice.

Le règlement prévoit en outre des prix de séries pour les groupes de six chronomètres de bord et de poche première classe dont le nombre de classement moyen dépasse une limite donnée.

[2] Les chronomètres de poche troisième classe sont encore classés simplement d'après la variation diurne moyenne, comme sous l'ancien règlement.

$$A = \frac{100}{eE + rR + cC + dD + pP}$$

On voit qu'avec un tel système le nombre de classement peut varier entre O, qui correspondrait au pire des réglages, et ∞, l'idéal jamais atteint d'un chronomètre absolument parfait.

L'avantage de cette formule, et il est très réel, c'est qu'elle tient compte de la difficulté croissante de perfectionner le réglage à mesure que celui-ci est déjà parfait. En d'autres termes, une diminution donnée d'un des défauts du chronomètre a beaucoup plus d'effet dans le nombre de classement pour un bon chronomètre que pour un mauvais. La formule actuelle répond donc à une idée fort juste.

Mais on a remarqué bien souvent déjà, et on remarquera sans doute encore plus dans la suite, qu'avec la formule actuelle le taux de cet accroissement est vraiment trop grand. Quand le chronomètre est très bien réglé, c'est à pas de géant, quelquefois par sauts fabuleux que croit le nombre de classement. Et il n'est pas douteux que cet accroissement n'est nullement proportionné à la difficulté des progrès réalisés et à la valeur réelle des chronomètres ainsi réglés. Un exemple le fera mieux comprendre. En 1902, les deux prix de série décernés le furent à des séries de six chronomètres, dont le nombre de classement moyen était 15. L'année dernière, en 1908, les trois premiers des prix de séries dépassent le nombre de classement 22. Il est évident que cet accroissement de 50 % exagère les progrès, d'ailleurs très réels, constatés dans ce court laps de temps. Il suffit, pour s'en rendre compte, de se dire que le nombre de classement 15 marque à lui seul tous les progrès de l'horlogerie et du réglage depuis l'origine de cette industrie jusqu'en 1902, tandis que plus de sept unités, de 15 à 22, correspondent aux progrès réalisés dans les six dernières années seulement. On peut prétendre, sans diminuer en rien le mérite des fabricants et des régleurs actuels, que c'est vraiment leur faire la part trop belle !

Ce manque de concordance entre la formule et les faits est évident. Et il n'est pas étonnant dès lors que la formule actuelle de classement déroute l'esprit, puisqu'elle est contraire à toutes nos habitudes. (Dans tout autre domaine on se sert de formules linéaires pour le classement des résultats.)

Mais cette formule actuelle présente encore deux autres inconvénients. Plus le nombre de classement est grand, plus

incertain, car plus les erreurs d'observation et aussi et rtout les variations accidentelles de marche du chronomètre nt d'effet sur lui. Tandis que les nombres de classement peu levés sont assez sûrs, les gros nombres de classement le sont rès peu. Pour un nombre de classement de 20 ou 30, par xemple, l'effet du hasard est déjà très grand: il porte sur plusieurs unités; de sorte qu'il pourrait fort bien arriver qu'un même chronomètre, déposé deux fois de suite et dont le réglage n'aurait pas varié dans l'intervalle, obtienne tout d'abord 20 points, puis 30 points, par le seul effet du hasard. Or ce manque d'homogénité dans l'exactitude des nombres de classement est très gênant; car on est habitué à regarder comme également exactes, ou à peu près, des données d'un même type.

De plus, cette formule des inverses donne, dans le calcul les prix de séries, trop d'importance au meilleur ou aux deux meilleurs chronomètres. C'est aller à l'encontre du but même de ces prix de séries. On peut dire à ce propos que les nombres de classement, par leur nature même d'inverses de quantités observées, se prêtent mal à être réunis en moyenne arithmétique. Si on voulait, tout en conservant la formule actuelle, calculer pour des séries le nombre de classement moyen, c'est sur les défauts des chronomètres, c'est-à-dire sur les inverses des nombres de classement qu'il faudrait opérer et prendre la moyenne arithmétique. En d'autres termes, il faudrait prendre la moyenne harmonique des nombres de classement des chronomètres de la série: les résultats ainsi obtenus sont parfois sensiblement différents des valeurs actuelles.

Cette façon de procéder serait déjà beaucoup plus rationnelle; il semble toutefois que la solution la plus simple et la meilleure serait d'employer une formule linéaire. On éviterait ainsi tous les inconvénients signalés.

Indépendamment de cette question de principe, on peut faire au sujet de la formule de classement actuelle des remarques de détail. Tout d'abord les coefficients acceptés semblent avoir été fixés assez arbitrairement. On pourrait soutenir, par exemple, que l'influence de la reprise est exagérée, car cette quantité dépend en une forte mesure du hasard. Cet inconvénient serait atténué déjà, si, comme nous l'avons dit plus haut, on remplaçait la reprise par l'écart moyen des marches de périodes similaires.

D'autre part, les nombres de classement dans les diverses classes ne sont nullement comparables, car les coefficients

sont différents. La grandeur absolue de ceux-ci a été déterminée de telle sorte que, dans chaque classe, le nombre de classement d'un chronomètre qui se trouve partout aux limites est de 3 $^1/_3$. Ce point de départ du nombre de classement correspond dans les diverses classes à des chronomètres de valeur inégale, puisque les limites n'y sont pas les mêmes. Un chronomètre donné obtiendra plus facilement un haut classement en IIme classe qu'en Ire, et en Ire qu'en bord. C'est ce qui explique pourquoi les meilleurs résultats obtenus jusqu'ici sont 22,5 en bord, 31,6 en Ire classe et 57,3 en IIme classe de poches. Il y a là une disproportion bien regrettable.

Il résulte encore de cette différence des coefficients d'une classe à l'autre qu'on est obligé de calculer, pour les chronomètres de bord, deux nombres de classement différents, l'un servant au classement individuel, l'autre au classement des séries. Ajoutons que, malgré tout, les résultats ne sont point comparables dans ces deux classes, parce que, comme nous l'avons vu plus haut, certaines quantités, par exemple l'erreur moyenne de la compensation, l'écart de position, et aussi dans une certaine mesure la reprise de marche, sont déterminées dans des conditions différentes.

On pourrait fort bien réduire cet arbitraire au minimum en ne considérant plus que *deux critères :* l'écart moyen diurne *e*, et l'écart de périodes E que nous avons défini plus haut. La seule quantité à fixer arbitrairement serait leur importance relative, car, comme nous l'avons vu, leur grandeur relative peut être déduite des observations (= $^1/_3$). Je proposerais pour ma part de donner à ces deux critères une égale importance. De cette façon, on augmenterait de nouveau un peu l'effet de l'écart diurne sur le classement. (Dans l'ancien règlement, c'est la quantité analogue, la variation diurne moyenne qui était la base unique du classement.) Je crois que cette mesure serait parfaitement justifiée, car l'écart diurne est sans contredit l'élément le plus stable et la donnée la plus caractéristique de la qualité d'un chronomètre.

Voici comment on pourrait construire sur ces bases une *formule de classement linéaire.* On choisirait tout d'abord comme maximum ou limite irréalisable un nombre suffisamment grand pour qu'on n'ait jamais besoin de faire figurer des fractions au nombre de classement, pas même dans les moyennes de séries ; on prendrait par exemple 1000. De ces 1000 points, on en attribuerait donc 500 à l'écart diurne, et 500 à l'écart de périodes. Enfin, on noterait que, vu les limites fixées plus haut, l'écart moyen, même en IIIme classe, ne pourrait jamais

er $2^s,00$, et l'écart de périodes $6^s,00$. (Il est bien entendu réalité les quantités observées seront toujours de beau- nférieures à ces limites.) Si on convient que le nombre ssement devra s'annuler pour ces deux limites, on t la formule :

$$A = 250\,(2 - e) + 83\,{}^1/_3\,(6 - E).$$

te formule extrêmement simple s'appliquerait à toutes sses et donnerait toujours des nombres de classement is entre O et 1000. On pourrait, pour le calcul, lui la forme plus avantageuse :

$$A = 1000 - 1000 \times \frac{1}{3}\left(e + \frac{E}{3}\right).$$

s quelques essais que j'ai faits de cette formule aussi et aussi peu arbitraire que possible ont donné des ts très satisfaisants [1].

l'on estime que l'importance ainsi donnée à l'écart diurne est exagérée, rait attribuer 400 points à cet écart et 600 à l'écart de périodes. On alors la formule :

$$A = 200\,(2 - e) + 100\,(6 - E)$$

ut aussi écrire :

$$A = 1000 - 100\,(2\,e + E)$$

e formule, encore plus simple que celle ci-dessus, donne aussi d'excel- ultats.

NOTES MYCOLOGIQUES

Par Eug. MAYOR, Dr-Med.

Au cours d'herborisations pendant l'année 1908, j'ai pu mettre la main sur un certain nombre de champignons se rattachant à la famille des Urédinées et présentant un intérêt plus ou moins grand pour notre flore. N'ayant pas encore les matériaux suffisants pour publier un travail d'ensemble, je me contenterai, dans cette notice, de mentionner ce qui est nouveau ou intéressant pour notre flore suisse.

L'herbier Morthier, si riche en champignons du canton de Neuchâtel, m'a donné quelques espèces qui ont été oubliées lorsque la collection des Urédinées a été soumise à l'examen de M. le professeur Ed. Fischer. Enfin, au cours de recherches phanérogamiques dans l'herbier Lerch, déposé à l'Académie, j'ai trouvé une espèce qui mérite aussi une mention spéciale.

Les quelques renseignements qui suivent contribueront pour une petite part à enrichir notre flore mycologique, qui s'augmente rapidement, grâce aux nombreux chercheurs qui se trouvent maintenant un peu partout en Suisse.

Puccinia Pimpinellae (Strauss) Mart.

Sur : *Pimpinella Anisum*, L. — Décombres près des distilleries, Couvet (Val-de-Travers). Septembre 1877. (Herbier Lerch.)

Puccinia Acetosae (Schum) Körn.

Sur : *Rumex Acetosella*, L. — Champs près de la Prise-Imer sur Corcelles. 17 octobre 1908.

Puccinia graminis, Pers.

Sur : *Koeleria cristata*, Pers. — Endroits exposés au soleil : Pertuis-du-Soc sur Neuchâtel. 24 août 1908.

Puccinia longissima, Schröter.

Sur : *Koeleria valesiaca*, Gaud. — Endroits exposés au soleil : Pertuis-du-Soc sur Neuchâtel. 17 juillet 1908.

Sur : *Koeleri cristata,* Pers. — Endroits exposés au soleil : Pertuis-du-Soc et Roche de l'Ermitage sur Neuchâtel. 7, 11 et 17 juillet 1908. A côté de *Koeleria valesiaca* et *cristata* se trouvait toujours *Sedum flexum,* L, portant dans les mois de mai et juin des écidies en abondance.

PUCCINIA DIOICAE, Magnus.

Sur : *Cirsium rivulare,* Link. (*Aecidium*). — Marais des Ponts, près de Combe-Varin. 14 juin 1908. A la même place, le 20 septembre 1908, j'ai trouvé en grande quantité *Carex Goodenowii.* Gay, porteur de téleutospores. Bien que des essais d'infection n'aient pas été entrepris, il semble logique de rapprocher ces téleutospores des écidies sur *Cirsium rivulare.*

PUCCINIA SILVATICA, Schröter.

Sur : *Crepis biennis,* L. (*Aecidium*). — Clairière de bois le long du sentier de Rochefort à Tablette. 14 juin 1908. A côté de nombreuses plantes portant des écidies, j'ai trouvé des restes de *Carex muricata,* L, présentant des taches produites par des téleutospores. Le 20 septembre 1908, à la même place, j'ai pu récolter un grand nombre de *Carex muricata* recouverts d'uredo et de téleutospores. Dans ce cas encore les essais d'infection n'ont pas été faits, mais la présence si nette des deux hôtes au même endroit semble bien être une confirmation de la concordance entre les écidies de *Crepis biennis* et les téleutospores de *Carex muricata.*

PUCCINIA ORCHIDEARUM-PHALARIDIS, Klebahn.

Sur : *Orchis militaris,* L. — Pentes herbeuses au-dessus des vignes entre le Châtelard de Bevaix et la tuilerie de Cortaillod. 15 juillet 1908.

PUCCINIA ARRHENATHERI (Kleb) Erikss.

Sur : *Arrhenatherum elatius,* M. K. — Haie entre le Pertuis-du-Soc et la Roche de l'Ermitage sur Neuchâtel. 17 juillet 1908. Au-dessous d'un buisson de *Berberis vulgaris* porteur de l'*Aecidium* de cette espèce dans le courant du mois de juin. Les écidies de *Puccinia Arrhenatheri* ont d'ailleurs assez fréquentes aux environs de Neuchâtel et forment les «balais de sorcières» si caractéristiques. Par contre, je n'ai trouvé qu'une seule fois les téleutospores et seulement sur quelques feuilles.

GYMNOSPORANGIUM CLAVARIAEFORME (Jacq) Rees.

Sur : *Crataegus sp.* (Epine rose cultivée). — Sur un buisson d'épine plantée sur ma terrasse. 13 août 1908.

PHRAGMIDIUM SUBCORTICIUM (Schrank) Winter.

Sur : *Rosa coriifolia,* Fr. — Bois au pied des rochers du Creux-du-Van. 5 juillet 1908. — Bois près de l'école de Chaumont. 20 juin et 9 septembre 1908.

Sur : *Rosa dumetorum,* Thuill. — Pertuis-du-Soc sur Neuchâtel. 4 juillet et 29 septembre 1908.

Phragmidium tuberculatum, J. Muller.

Sur : *Rosa canina*, L. — A plusieurs endroits près de Neuchâtel : Pertuis-du-Soc, Saars, Bois de l'Hôpital, etc. Juin à septembre 1908.
Sur : *Rosa tomentosa*, Sm. — Bord du lac aux Saars près Neuchâtel. 17 juin et 21 août 1908.
Sur : *Rosa rubiginosa*, L. — Pertuis-du-Soc sur Neuchâtel, près de la Roche de l'Ermitage. 24 juin et 24 juillet 1908.

Chrysomyxa Pirolae (DC.) Rostr.

Sur : *Pirola chlorantha*, Sw. — Bois de Peseux. Juin 1873. (Herbier Morthier.)

Ochropsora Sorbi (Oud) Diet.

Sur : *Sorbus Aria*, Crantz et *Aucuparia*, L. — A plusieurs endroits dans les bois au-dessus du Pertuis-du-Soc sur Neuchâtel et le long du sentier du C. A. S. du Pertuis-du-Soc à Chaumont. Août à septembre 1908.
Sur *Sorbus latifolia*, Pers. — Bois de l'Hôpital sur Neuchâtel. 13 octobre 1908.
Sur : *Sorbus torminalis*, L. — Bois de l'Hôpital, 1er octobre 1908, et bois au-dessus du Pertuis-du-Soc sur Neuchâtel, 3 octobre 1908.
Sur : *Pirus communis*, L. — Bois de l'Hôpital et Pertuis-du-Soc sur Neuchâtel. 13 et 24 octobre 1908.
Sur : *Aruncus silvestris*, Kosteletzky. — Bois derrière Tête-Plumée sur Neuchâtel. Août à octobre 1908.

Pucciniastrum Galii (Link).

Sur : *Galium rotundifolium*, L. — Bois de Peseux. 27 août 1908.

Melampsora Helioscopiae (Pers) Winter.

Sur : *Euphorbia amygdaloides*, L. — Au-dessus de Dombresson et Savagnier (Val-de-Ruz). Avril et 5 mai 1861. (Herbier Morthier.)

Melampsoridium betulinum (Pers) Klebahn.

Sur : *Betula nana*, L. — Marais des Ponts, près de Plamboz. 20 septembre 1908.

Aecidium Hellebori, Ed. Fischer.

Sur : *Helleborus foetidus*, L. — Combe-Biosse, versant nord de Chasseral. 28 juillet 1861. (Herbier Morthier.)

Pour la première fois est apparu chez nous, dans le cou-
ant de 1908, un champignon nouveau et du plus haut intérêt,
Oïdium du chêne. Ce parasite, qui n'était signalé qu'en France,
brusquement, en 1908, envahi toute l'Europe, exception
faite de l'Europe orientale, où il n'était pas encore mentionné
à la fin de l'année. J'ai constaté sa première apparition chez
nous au commencement de juillet dans les bois entre le Per-
uis-du-Soc et la Roche de l'Ermitage, au-dessus de Neuchâtel,
et en août déjà il se rencontrait partout où se trouve des
chênes. Il s'attaque tout spécialement aux taillis, respectant
généralement les arbres de grande taille. Sur les grands pieds
il suffit, pour une cause ou pour une autre, que des branches
aient été coupées pour que toutes les jeunes repousses soient
envahies par le parasite. Le *mycelium* se développe également
sur les deux faces des feuilles sous forme d'un feutrage dense
de couleur blanche ou grisâtre, répandant, dans les endroits
où le champignon est très abondant, une odeur de moisi très
caractéristique. Aux environs de Neuchâtel et d'une manière
générale dans tout le canton, où on ne rencontre presque
exclusivement que *Quercus sessiliflora*, à peu près chaque
taillis est recouvert de cette farine blanchâtre qui attire de
loin l'attention. Dans les localités où se trouve *Quercus pedun-
culata*, la maladie sévit avec autant de violence que sur
Quercus sessiliflora. Je n'ai pas récolté ce parasite dans le can-
on sur *Quercus pubescens*, par contre, en compagnie des Mes-
ieurs Cruchet, je l'ai ramassé en assez grande abondance
dans le Tessin, aux environs de Locarno et sur les pentes du
Monte-Generoso, les derniers jours de juillet et les premiers
du mois d'août. A ma connaissance, il n'a pas encore été vu
en Suisse sur *Quercus Cerris* ou d'autres espèces étrangères
acclimatées chez nous.

Pour ce qui concerne la dispersion de l'*Oïdium* du chêne
dans le canton de Neuchâtel, on peut dire qu'en automne
1908 il était répandu absolument partout, si bien qu'il n'y a
que très peu d'endroits où je ne l'ai pas constaté, ce qui ne
peut pas dire qu'il ne soit point apparu peu de temps après
mon passage. Nos forestiers ont eux aussi fait les mêmes
observations, d'après les renseignements qu'ils ont bien voulu
me fournir.

Jusqu'à maintenant on n'a jamais vu que la forme coni-
dienne de ce champignon, la forme parfaite ascosporée n'ayant
été encore rencontrée nulle part en Europe. De ce fait on en
est réduit à émettre des hypothèses au sujet de son identité,
car seule la présence des périthèces asques et spores lèvera

tous les doutes qui planent encore sur ce parasite, les c[illegible] ne pouvant servir de base à une détermination rigou[illegible] Un fait semble cependant acquis, c'est qu'il faut écarte[illegible] *Phyllactinia corylea* qui a des conidies ne ressemblant pas à celles de l'*Oïdium quercinum*[1].

La majorité des savants tend à rattacher l'*Oïdium* du chêne à *Microsphaera Alni*, var. *quercina*. Cette hypothèse est fort plausible, car, d'après la monographie de Salmon[2], toute une série de chênes sont envahis par cette espèce, y compris *Quercus Robur*. Si cette hypothèse semble actuellement la plus logique, d'un autre côté, il se pourrait fort bien qu'on soit en présence d'une espèce absolument différente, appartenant peut-être même à un genre différent. Ainsi cette question d'espèce est actuellement absolument insoluble et nous sommes obligés, pour pouvoir résoudre le problème, d'attendre le moment où les périthèces asques et spores feront leur apparition et il est fort à désirer que ce soit le plus vite possible, afin qu'on sache exactement à quoi s'en tenir.

A côté du blanc du chêne, on a constaté, par ci par là, un *Oïdium* fort semblable sur *Fagus silvatica* et s'attaquant également aux jeunes repousses de l'année. Le *mycelium* se développe aussi sur les deux faces des feuilles, mais il est beaucoup moins abondant et n'attire que peu l'attention. Ces deux parasites sont-ils identiques, c'est ce qu'il est impossible de dire, étant donné que dans ce cas encore nous ne possédons que la forme conidienne et non la forme ascosporée. Il y a là en tout cas une coïncidence curieuse et intéressante, puisque la même année, en Suisse, est apparu un *Oïdium* sur le chêne et un sur le hêtre. Ce dernier *Oïdium* semble être encore rare et, pour ce qui me concerne, je ne l'ai rencontré qu'une seule fois, dans les bois près de la carrière de Pierre-à-Bot sur Neuchâtel, le long de la conduite électrique longeant les gorges du Seyon, le 16 septembre 1908. Ce parasite se développe à plusieurs places sur de toutes jeunes repousses de hêtres ayant été coupés à fleur du sol : je ne l'ai pas constaté sur des plantes ayant un certain nombre d'années.

Un point très intéressant se rattachant à l'étude de l'*Oïdium* du chêne est de savoir si on se trouve en présence d'une espèce indigène, ayant pour une cause ou une autre acquis

[1] Voir à ce sujet le travail de M. le prof. Ed. Fischer, dans: *Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen*, 1909.

[2] Salmon, Ernest-S. « A Monograph of the Erysiphaceae. » *Memoirs of the Torrey botanical Club*, vol. IX, New-York, 1900.

ulence très grande ou ayant trouvé subitement sur les s un milieu de culture très propice à son développe-ent, ou bien se trouve-t-on en présence d'une espèce étran-ère importée en Europe et dans ce cas fort probablement l'Amérique. En Suisse, jusqu'en 1908, aucun travail mycolo-gique, à ma connaissance du moins, ne mentionne un *Oïdium* sur les chênes, si on fait exception pour *Phyllactinia corylea*, espèce qui n'est pas rare, mais qui, comme on l'a vu plus haut, ne semble pas devoir entrer en ligne de compte. La monographie des Erysiphées de la Suisse par Jaczewski [1], le plus récent travail d'ensemble sur ce groupe de champignons en ce qui concerne notre pays, n'en fait pas mention ; même constatation pour l'Europe centrale, car dans la flore crypto-gamique de Winter et de ses collaborateurs, on ne trouve pas non plus d'Erysiphée sur le chêne, exception faite toujours pour *Phyllactinia corylea*. Ainsi, jusqu'à l'épidémie de 1908, il n'y a rien dans la littérature qui puisse faire supposer que ce champignon ait déjà été rencontré dans l'Europe centrale.

En France [2], où l'*Oïdium* du chêne est apparu en tout premier lieu, il était déjà abondant en 1907 et a été observé, paraîtrait-il, dès 1904 ou 1905. En dehors de ces constata-tions, certains forestiers prétendent avoir vu du blanc du chêne de temps en temps il y a dix ans, vingt ans et même quarante ans. Or, aucun d'eux, malheureusement, n'a con-servé des échantillons et, ce qui est bien plus extraordinaire, aucun mycologue n'en a récolté et n'en fait mention. Ces observations antérieures à 1904, non confirmées par un spé-cialiste, sont-elles exactes, c'est bien difficile à dire et cela d'autant plus qu'il n'existe pas d'exemplaires à l'appui de ces dires. Cependant, le fait qu'aucun botaniste n'a relevé ces observations et n'a vu de ce blanc du chêne, me fait supposer que dans ces cas il s'agissait peut-être de *Phyllactinia corylea* qui, je l'ai déjà dit, n'est point très rare : ainsi s'expliquerait facilement ces contradictions.

Si l'apparition en France de l'*Oïdium* du chêne remonte à 1904 ou 1905, par contre la présence en Suisse d'un *Oïdium* sur le chêne est plus ancienne. En effet, le 29 novembre 1899 [3], j'ai trouvé dans le bois de la Bâtie près de Genève un

[1] « Monographie des Erysiphées de la Suisse », par A. Jaczewski. *Bulletin de l'herbier Boissier*, 4me année, novembre 1896.

[2] Je dois les renseignements qui suivent à M. le Dr prof. Ed. Griffon, de Paris.

[3] Dr Eug. Mayor. « Contribution à l'étude des Erysiphées de la Suisse. » *Bull. Soc. neuch. sc. nat.*, t. XXXV, année 1907-1908.

taillis de *Quercus pedunculata* dont un rameau seulement était attaqué par un *Oïdium;* depuis ce moment jusqu'en 1908, époque à laquelle j'ai quitté Genève, je n'ai jamais pu en retrouver, ni à la même place ni aux environs. En outre, depuis 1899 jusqu'en été 1908, je ne l'ai jamais revu, bien que mon attention ait toujours été attirée sur ce point, ne sachant pas exactement à quelle espèce il fallait rattacher ce parasite que je ne trouvais mentionné nulle part chez nous. Cet *Oïdium* récolté en 1899 et celui si abondant en 1908 sont-ils identiques, c'est là encore une chose bien difficile à dire. Ce qui est certain, c'est que dans les échantillons de Genève j'ai trouvé sur une feuille des périthèces qui malheureusement n'étaient pas assez mûrs pour constater les asques et spores à leur complet développement, mais qui m'ont permis de constater que les appendices des périthèces étaient divisés dichotomiquement comme le sont ceux des *Microsphaera*, et c'est pour cette raison que j'ai rattaché ce champignon à *Microsphaera Alni*. L'aspect de ce parasite est fort semblable à celui qu'on récolte maintenant partout et me ferait pencher à les identifier, du moins provisoirement, jusqu'à ce qu'on ait enfin réussi à mettre la main sur les périthèces asques et spores de cet intéressant *Oïdium* qui reste encore si mystérieux à bien des égards.

NOTES PALÉONTOLOGIQUES

SUR LES

NÉRINÉES DU CRÊT-DE-L'ANNEAU, près Travers

PAR LE Dr L. ROLLIER

Les magnifiques moules de Nérinées et les empreintes extérieures de tests que M. A. Dubois décrit et figure dans le *Rameau de sapin* [1] me fournissent l'occasion de donner ici les diagnoses des espèces nouvelles et de passer en revue l'état de nos connaissances sur ce groupe éteint de Gastropodes marins.

La dernière monographie parue sur les Nérinées jurassiques, due à M. Maurice Cossmann, ingénieur à Paris, a pour titre : *Contribution à la Paléontologie française des terrains jurassiques, Gastropodes, Nérinées*, avec treize planches de fossiles en phototypie reproduisant, avec une liste des espèces étrangères, toutes les espèces de France, en trois familles et dix-neuf genres, pour lesquels il crée un groupe ou sous-ordre nouveau, celui des *Entomotæniata* [2]. Ce mémoire, qui n'est pas seulement descriptif, mais s'occupe aussi de l'organisation probable de ces fossiles, arrive à la conclusion que les Nérinées doivent être placées, dans le système zoologique, plus haut qu'on ne l'a fait jusqu'ici, et que leurs affinités réelles les classent parmi les Prosobranches les plus parfaits (*Pleurotoma, Conus, Terebra*) ou peut-être parmi les Opisthobranches comme les *Actæon*, *Actæonina*, *Actæonella*, etc.

Les questions d'organisation, de classification, habitat et genre de vie des Nérinées ont été résumées par M. Maurice de Tribolet [3] dans un excellent travail paru, il y a tantôt 35 ans, très complet, et de fait difficile à lire, auquel il faut nécessairement renvoyer le lecteur que le sujet intéresse. Le

[1] Année 1908, Nos de nov. et de déc., année 1909, Nos de janv. à mars, petit in-folio autogr., Neuchâtel.

[2] *Mémoires de la Soc. géol. de France*, Paléontologie, Mém. No 19, ou t. 8, fasc. 1 et 2, in-4o, Paris 1898.

[3] *Archives des sc. phys. et nat. de Genève*, 2me pér., t. 50, p. 151-183, in-8o, Genève 1874.

point de vue actuel n'est pas essentiellement d[illegible]érent [illegible] qu'admettait Zittel en 1873, il est mieux just[illegible]ié et [illegible] conclusions plus certaines. On est frappé, en effet, p[illegible] ressemblance des *Itieria,* inséparables des Nérinées, avec l[illegible] Opisthobranches, avec les *Actæonella* [1] surtout, qui jouent dans la craie à Hippurites le même rôle que les Nérinées dans les calcaires jurassiques et infracrétaciques récifaux. Ce rapprochement était absolument rejeté autrefois, la ressemblance était considérée comme purement extérieure, tandis que l'on persistait à rapprocher les Nérinées des Cérithes ou des Pyramidelles, qui sont à la base des Prosobranches Sphonostomes, ou même à les classer dans les Holostomes.

La nouvelle classification de M. Cossmann mérite d'être examinée de plus près. La voici pour les formes jurassiques :

Sous-ordre des ENTOMOTÆNIATA.

Fam. Tubiférides.

Cerithiella, Morr. a. Lyc. *em.*, 1851. — Types : *Ceritella Sowerbyi*, Mor. a. Lyc. 1851, du Bajocien supérieur d'Angleterre ; *Actæonina plicata*, Zittel et Goub., du Séquanien de Glos (Calvados).

Fibula, Piette 1857. — *Cerithium undulosum*, Piette, du Bathonien supérieur des Ardennes, etc.

Sequania, Cossmann, 1895. — *Cerithium Moreanum*. Buv. 1852, du Rauracien de la Meuse.

Pseudonerinea, de Lor., 1890. — *Nerinea Clytia*, d'Orb. 1850, du Rauracien de Saint-Mihiel ; *Chemnitzia Clio*, d'Orb., 1850, du Séquanien supérieur d'Oyonnax (Ain).

Fam. Itiérides.

Itieria, Matheron, 1842. — *Actaeon Cabanetianus*, d'Orb., 1841, etc., du Séquanien sup. de l'Ain.

Phaneroptyxis, Cossmann, 1896. — *Nerinea Moreana*, d'Orb., 1850, du Rauracien de Saint-Mihiel.

Fam. Nérinéides, groupe 1, typique.

Nerinea, Defr., s. str., 1825. — *N. tuberculosa*, Defr., 1825, du Rauracien ; *N. Desvoidyi*, d'Orb., 1850, du Rauracien ; *N. Mariae*, d'Orb., 1851, du Séquanien de Tonnerre ; *N. grandis*, Voltz, 1836, du Portlandien.

Acrostylus, Cossm., 1896. — *Ner. trinodosa*, Voltz, 1836, du Portlandien.

Melanioptyxis, Cossm., 1896. — *Ner. Sharmanni*, Rig. et Sauv. 1867, du Bathonien inférieur du Boulonnais.

[1] K. VON ZITTEL, *Gastropoden der Stramberger Schichten* (Palæontographica, Suppl. Band 2, Abth. 3, Atlas in-folio, Text gr. in-8°, Cassel 1873), S. 210-261, S. 365-373.

matis, pe, s. str., 1849. — *Ner. nodosa*, Voltz, 1836, du n de la ; *Ner. Bruntrutana*, Thurm., 1832, du Rauracien a bernois; *Ner. Mosæ*, Desh., 1831, du Rauracien de la Meuse.
Aphanoptyxis, Cossm., 1896. — *Cerithium Defrancei*, Deslong., 2, du Bathonien du Boulonnais.

Fam. Nérinéides, groupe 2, formes allongées.

Nerinella, Sharpe, s. str., 1849. — *Ner. funiculus*, Desl., 1842, du Bathonien du Calvados; *Ner. elegans*, Thurm., 1832, du Rauracien du Jura bernois; *Ner. turritella*, Voltz, 1836, du Rauracien; *Ner. turriculata*, d'Orb., 1850, du Rauracien de la Meuse.

Endiatrachelus, Cossm., 1898. — *Ner. Erato*, d'Orb., 1850, du Portlandien de Salins.

Bactroptyxis, Cossm., 1896. — *Ner. implicata*, d'Orb., 1849, du Bathonien du Boulonnais; *Ner. bacillus*, d'Orb., 1849, *idem*

Aptyxiella, Fischer, 1885. — *Ner. sexcostata*, d'Orb., 1850, du Séquanien de la Rochelle.

Aphanotœnia, Cossm., 1898. — *Ner. strigillata*, Credner, 1863, du Séquanien du Hannovre.

Fam. Nérinéides, groupe 3.

Trochalia, Sharpe, 1849. — *Ner. patella*, Piette 1855, du Bathonien supérieur des Ardennes.

Cryptoplocus, Pict. et Camp., 1861. — *Ner. depressa*, Voltz, 1836, du Rauracien de la Haute-Saône.

Endiaplocus, Cossm., 1896. — *Turritella Roissyi*, d'Arch., 1843, du Bathonien supérieur de l'Aisne.

Les Tubiférides ont de si étroites affinités avec les Actéonides que plusieurs espèces de *Cerithiella*, par exemple, ont été décrites comme des *Actæonina*. Aussi, quoique Fischer, dans son Manuel de Conchyliologie (1887), place encore *Cerithiella* (autrefois *Ceritella*) et *Fibulus* dans le voisinage des Cérithes, Cossmann n'hésite-t-il pas à les mettre à la suite des Actéonides. Cette famille est certainement représentée parmi les fossiles du Crêt-de-l'Anneau, en tout cas par *Pseudonerinea*, dont les espèces sont encore à étudier[1]. On les confondait autrefois avec les *Pseudomelania*, mais la bandelette suturale, qui les caractérise, est la preuve de l'existence d'un sinus labral ou canal postérieur, dans l'angle postérieur de l'ouverture, ainsi que de Loriol l'a fait voir en 1880[2]. Ce sinus se retrouve du reste chez la plupart des *Entomotæniata*, quand on peut examiner des ouvertures intactes de la coquille, tandis qu'il manque absolument chez les Cérithes. Il n'a pas peu contribué à remanier la classification.

[1] Le *P. Bronni*, Roemer *(Melania)*, paraît y être très fréquent.
[2] P. de Loriol. *Moll. du Rauracien du Jura bernois*, p. 81.

Chez les Itiérides, magnifiques coquill[illegible]is in[illegible] comme les Nérinéides, la forme extérieure [illegible] pelle [illegible] Actéonides, qu'on ne saurait l'expliquer autrement qu[illegible] une liaison phyllogénique avec ces derniers, d'une part, p[illegible] le moins aussi forte que celle admise avec les Nérinéides, d'autre part. Tous les caractères, sauf les tours embrassants, sont du reste ceux des Nérinéides. La columelle est encore creuse, mais le sinus et le bec tendent déjà à s'oblitérer. *Itieria* et *Phaneroptyxis*, auxquels il faut ajouter, dans le Crétacique, *Campichia* et *Itruvia*, sont partout des fossiles rares. L'espèce la plus remarquable est *Itieria Cabanetiana*, d'Orb. (*Actæon*), du Séquanien supérieur récifal et non pas du Kimerigien supérieur des environs de Saint-Claude (Valfin, Oyonnax). Il est possible qu'on en découvre d'autres formes dans le Kimerigien supérieur coralligène.

La famille des Nérinéides, de beaucoup la plus importante des Gastropodes marins jurassiques, est traitée avec un développement considérable dans l'ouvrage de M. Cossmann. C'est sur ce groupe-ci qu'a été faite par K. von Zittel la remarquable découverte d'un sinus labral, et dont on n'a pas tout d'abord reconnu la valeur. Ce sinus ne se voit que dans les ouvertures munies du test et intactes, mais il laisse sur le test, près de la suture, comme du reste chez les Pleurotomes, les Cônes, etc., une bandelette suturale avec des stries rétrocurrentes d'accroissement, comme preuve évidente de son existence. On voit presque toujours cette bandelette suturale (Schlitzband) sur nos Nérinées jurassiques des stations coralligènes, mais dans les fossiles du Crêt-de-l'Anneau, il faut la chercher dans les empreintes extérieures, qui, moulées en plâtre, montrent bien tous les détails de l'ornementation du test. Il y a du reste des stations du Kimerigien supérieur (Cochet, Morteau, dans le calcaire à *Corbis subclathrata*) qui livrent des tests parfaitement conservés, et sur lesquels j'ai vu le sinus labral.

Au point de vue morphologique et biologique, ce sinus ou cette entaille du labre doit correspondre au canal postérieur des *Columbellina*, *Ranella*, *Cypræa*, etc., comme aussi aux digitations des *Pteroceras*, *Chenopus*, *Alaria*, etc. Il se place sous le bord de la spire chez les Cônes et s'affaiblit considérablement dans les Itiérides pour disparaître chez les Térébrides et les Opisthobranches vivants. Une entaille analogue du labre et du manteau se rencontre déjà dans plusieurs familles d'Holostomes (*Pleurotomaria*, *Murchisonia*, etc.) qui sont sans plis intérieurs. Mais une liaison phyllogénique entre

nia et *Nerinea* ne peut pas être admise sans passer [illegible] Monotocardiens, où le manteau est sans fissure. Le [illegible] ou l'entaille du labre n'a donc, dans les deux cas, que [illegible] même fonction à remplir (rainure d'évacuation pour la [illegible]avité branchiale), et non pas une valeur phyllogénique. Cela [illegible]'empêche pas qu'il ait pu exister chez les premiers Opistho[illegible]branches fossiles, et ce caractère, avec d'autres, communs [illegible]ux Opisthobranches et aux *Entomotæniata*, semblerait indi[illegible]quer que ces derniers pourraient appartenir aux Opistho[illegible]branches, ou du moins en former la souche dans les temps [illegible]urassiques.

La subdivision en groupes, proposée dans les Nérinéides [illegible]ar M. Cossmann, me paraît par contre peu naturelle, bien [illegible]u'ayant une certaine valeur pratique. Il y a répétition ou un [illegible]arallélisme de genres dans les groupes 1 et 2. Les genres [illegible]*crostylus* (spire dimorphe, trois plis) et *Aphanotænia* (un pli [illegible]u labre) n'ont pas de parallèles de part et d'autre. De même [illegible] groupe 3 ou les genres *Trochalia* (coquille ombiliquée, un [illegible]li au labre, un à la columelle), *Cryptoplocus* (coquille ombili[illegible]uée, un seul pli, pariétal) et *Endiaplocus* (entonnoir ombilical, [illegible]as de pli interne), sont suffisamment bien caractérisés et [illegible]énéralement admis.

Mais il faut examiner de plus près le parallélisme des [illegible]uit sections, soi-disant genres ou sous-genres, qui forment [illegible]resque à eux seuls les groupes 1 (formes typiques) et 2 [illegible]formes allongées), de M. Cossmann et qui, jusqu'à ces der[illegible]iers temps, étaient considérés comme appartenant au genre *Nerinea*. Voici comment cet auteur distingue ses huit sections :

NERINEA.

(Groupe 1, formes courtes, sans arêtes saillantes.)

Trois plis, forme typique, *Nerinea*, sensu stricto.
Trois plis, forme ovale, *Melanioptyxis* (Sect.)
Plus de trois plis, *Ptygmatis* (S. G.)
Pas de plis, *Aphanoptyxis* (S. G.)

NERINELLA.

(Groupe 2, formes longues, suture placée sur une arête saillante du dernier tour.)

Trois plis, forme typique, *Nerinella*, sensu stricto.
Trois plis, forme ovale, *Endiatrachelus* (Sect.)
Plus de trois plis, *Bactroptyxis* (S. G.)
Pas de plis, *Aptyxiella* (S. G.)

Les groupes 1 et 2 apparaissent comme [illegible] ciels, bien que l'auteur du mémoire cité cherche à les [illegible] par un caractère peu net à son tour, en disant que les f[illegible] longues ont leur *suture placée sur une arête saillante*. S'il n'[illegible] pas facile en pratique de savoir si une Nérinée est une forme longue ou courte, il l'est encore moins de savoir si le bourrelet antérieur d'un tour de spire est saillant ou non saillant, si la suture est granulée ou non, ce qui dépend de la finesse de l'ornementation, car elle se produit dans les deux groupes, ainsi que l'indique souvent M. Cossmann lui-même. Tout cela, comme le dit si bien un auteur allemand[1], se tient dans la nature et dérive nécessairement de la forme générale de la spire. Les caractères génériques essentiels seront toujours le nombre et la disposition des plis intérieurs de la coquille, quoiqu'ils puissent varier parfois.

Je trouve donc qu'il serait plus commode de réduire les huit genres ci-dessus à quatre, à ceux du premier groupe, tandis que les quatre autres (Groupe 2) ne seraient que des sections des quatre premiers. Ceux-ci, c'est-à-dire *Nerinea* s. str., *Melanioptyxis, Ptygmatis* et *Aphanoptyxis*, ou plutôt *Aptyxiella*, comme étant plus ancien et plus étendu (= *Aptyxis* Zittel 1873, non Troschel 1868 pour une section de *Fusus*), seraient les vrais genres ou sous-genres de l'ancien *Nerinea*, tandis que *Nerinella* s. str., *Endiatrachelus* et *Bactroptyxis* ne seraient que des sections des trois premiers sous-genres. En tout cas le groupe *Nerinella* sensu lato ne fait qu'embrouiller la nomenclature et ne devrait plus être employé dans ce sens, comme pendant de *Nerinea*.

Nous aurions donc les genres et sous-genres caractérisés de la manière suivante :

Nerinea s. str., trois plis (quelquefois deux), ouverture rhomboïde, à bec; sous-genre ou section à formes élancées : *Nerinella* s. str.

Melanioptyxis, trois plis, ouverture elliptique, sans bec; formes élancées : *Endiatrachelus*.

Ptygmatis, plus de trois plis; formes élancées : *Bactroptyxis*.

Aptyxiella s. lat., pas de pli, columelle ordinairement, pleine, quelquefois un peu renflée.

C'est dans cet ordre d'idées que nous allons passer à la détermination et à la description des Nérinées de notre Kimerigien ou Ptérocérien supérieur.

[1] P. Geiger. « Die Nerineen des Schwäbischen Jura ». (*Jahreshefte für vaterl. Naturk. in Württemberg*, 1901), S. 302, u. ff.

[illegible] aux expressions relatives de haut, bas, supérieur, [illegible], etc., pour les différentes régions des coquilles, elles [illegible]rès différemment comprises ou usitées par les auteurs, [illegible] qu'elles dépendent de la manière de poser la coquille [illegible]nt l'observateur. Les uns, sans distinction de nationalité de langue, dessinent l'ouverture en bas, les autres la tent en haut, la columelle étant posée verticalement dans deux cas. Quand on suppose la tête du Gastropode en haut, : la face ventrale tournée vers l'observateur, la columelle ent plutôt horizontale. L'ouverture est alors tournée en t et à main droite de l'observateur. Une position analogue it donc à donner aux Nérinées également. Mais on est ôt habitué à dessiner l'ouverture en haut, la columelle t posée verticalement. Dans ce cas, l'expression de som- de la coquille se rapporte à l'ouverture. Le haut de l'ou- ure est vers le gros bout de la columelle. Il en est tout ement quand on place en bas l'ouverture de la coquille, es expressions de bord supérieur (Oberrand), bord infé- r (Unterrand) de la bouche, par exemple, sont tout juste verse de ce qu'elles sont dans le premier cas. Pour éviter quiproquo, il est bon de choisir, comme le fait M. Coss- n, des expressions visant le labre, la columelle, le bord étal (Gaumen des Allemands), etc. Les premiers tours de e sont évidemment les premiers formés, les derniers tours ent l'ouverture; pourtant ces expressions ne sont pas ours employées dans ce sens, ce qui est fort regrettable exemple dans *Acrostylus*, Cossmann). Comme il n'est pas sible de remplacer les termes antérieur, postérieur, en nt, en arrière, nous les emploierons dans le sens de croissement de la coquille et non pas de la bouche vers ex. Dans nos descriptions, nous suivrons l'ordre ascendant système zoologique.

es *Cryptoplocus* existent au Crêt-de-l'Anneau en échantil- nombreux et remarquables qui montrent une grande été de forme et de taille du galbe et du moule. Mais il it indispensable de connaître le test de chaque forme r établir sûrement les espèces. Elles doivent du reste être peu débrouillées. Le *Cr. depressus*, Voltz, Bronn *(Nerinea)* une espèce rauracienne de la Haute-Saône, l'original de z (Musée de Strassbourg) provient de Trécourt au N. E. ray[1]. C'est sur une indication de Gressly que cette espèce

[1] Voir Zittel. « Gastr. Stramb. », S. 258-259, et Voltz : « Nerineen », *Neues b. f. Min.*, 1836, S. 540-541.

a été transplantée dans le seul gisement cité [illegible] carrières de Soleure, au même niveau stratigraphique du gisement du Crêt-de-l'Anneau, c'est-à-dire le Kimeridgien supérieur ou Ptérocérien supérieur. On ne peut donc pas comprendre cette espèce comme le font Thurmann et Etallon[2] et distinguer à part les formes plus anciennes. Le type de Voltz a déjà un angle spiral de 20°. L'espèce du Séquanien supérieur a d'abord été appelée *N. umbilicata* d'Orb. Prodr., avec Oyonnax (Ain) comme gisement du prototype. Son angle spiral est de 15 à 16°. Bientôt après (Pal. fr. Gast. jur., p. 104, pl. 250) elle a été confondue avec la précédente, puis de même par les auteurs subséquents. Il faut la réintégrer, soit d'après la planche de d'Orbigny, soit d'après un plésiotype de Valfin décrit et figuré par P. de Loriol[3].

Le *C. pyramidalis* z. Mü. u. Goldf. *(Nerinea)* est indiqué par ses auteurs comme provenant du Gosauthal (Turonien?). C'est une espèce douteuse pour le Jurassique, bien qu'elle soit admise par Zittel et par M. Cossmann.

Le *C. subpyramidalis* zu Mü. u. Goldf. (*Nerinea*) est une forme épaisse à angle spiral de 35° en moyenne. Elle provient des calcaires nérinéens de Kehlheim en Bavière (Portlandien? ou Kim. sup.?) Elle pourrait déjà se rencontrer dans nos gisements, de même que les C. *succedens* Zitt. et *C. consobrinus* Zitt., tous deux de Stramberg, ce qu'on ne pourra décider que lorsqu'on aura des tests ou des empreintes extérieures montrant la disposition en gradins des tours.

Quant au *C. macrogonius*, Thurm., Marcou (*Nerin.*)[4], c'est une espèce courte à large ombilic, dont le type provient du Portlandien inférieur d'Aiglepierre près Salins et qu'Etallon cite aussi dans le Ptérocérien supérieur de Porrentruy, tout en le déclarant synonime de sa *N. depresea*. M. Cossmann[5] en a donné une bonne description avec figure, mais il le réunit à tort au *C. Sinensis*, Etallon (Jura graylois, p. 451), espèce trochiforme, beaucoup plus ouverte, très largement ombiliquée, du Portlandien moyen de Noiron près Gray[6] et confondue à partir de d'Orbigny[7] avec le *C. subpyramidalis*. Ces

[1] *Neues Jahrb.* 1836, S. 549, T. 6, F. 17, mal dessiné d'après Zittel.
[2] *Leth. bruntrut.*, p. 97-98, pl. 8, f. 42.
[3] « Moll. de Valfin » (*Mém. soc. pal. suisse*, 1886, p. 115-117, pl. 11, f. 10-11).
[4] J. Marcou. « Recherches géol. dans le Jura salinois. » (*Mém. Soc. géol. Fr.*, 2e sér., t. 3, in-4°, Paris 1848), p. 112, p. 115; Thurmann et Etallon: *Lethaea bruntrut.*, p. 100.
[5] M. Cossmann. *Nérinées jur.*, p. 162-163, pl. 12, f. 5, du Portlandien inférieur des Avignonnets (Jura).
[6] M. Cossmann. *Nér. jur.*, pl. 12, f. 6, du Portlandien moyen de Gray.
[7] A. d'Orbigny. *Pal. fr., Gast. jur.*, pl. 279.

portlandiennes, à l'inverse du *C. subpyramidalis*, ours relativement moins hauts et un caractère com- qui les place dans un groupe différent des deux précé- Le galbe est largement conique, limité par deux lignes s, souvent hyperboliques, c'est-à-dire que l'angle spiral nte avec l'âge, au lieu de rester constant ou de dimi- Puis le bord antérieur des tours est plus saillant sur e que le bord postérieur, ce qui donne aux tours une l'emboîtage et à leurs bords une disposition en crémail- n d'autres termes, il y a un gradin ou une corniche en de la suture, tandis que dans le groupe du *C. subpy- dis* la corniche est en avant de la suture.

caractère remarquable n'a été signalé jusqu'ici que . Cossmann dans son *C. pyramidalis* (voir plus bas) et . P. Geiger[1] dans son *C. Engelii* de Nattheim, qui n'a ureusement pas été figuré, mais dont la description it fort bien s'appliquer à la forme si fréquente dans ules du Crêt-de-l'Anneau. J'ai pu obtenir de M. Meylan gment de roche avec une empreinte extérieure *Crypto-* qui répond bien à la diagnose du *C. Engeli :* Angle 25°, hauteur des tours, environ le tiers de leur largeur tre), dernier tour caréné extérieurement, bandelette du séparée de la suture par un petit intervalle. Ce dernier ère le distingue bien du *C. pyramidalis* zu Mü. u. Goldf. bandelette du sinus commence à la suture, et qui est te fort problématique pour le Jurassique supérieur. De t, le C. *pyramidalis* de M. Cossmann[2], du moins son lu Portlandien inférieur de Remonot, qui représente utation plus mince et plus petite, pourrait reprendre n de *C. Pidanceti* Coquand (*Nerineu*) *in sched.* qui lui a nné au musée de Besançon. L'espèce de *Cryptoplocus* nte au Crêt-de-l'Anneau se rapproche en tout cas beau- du *C. Engeli* de Nattheim dont le niveau doit être cer- ent rattaché au Kimerigien supérieur[3] et non plus au cien, ni au Séquanien. Il faut donc, à ce niveau (cal- à *Corbis* de Contejean, calcaire à bryozoaires de Jaccard, e de Soleure), faire abstraction du *C. depressus.*

. Geiger. *Nerin. schwab. Jura (loc. cit.* 1901). S. 300-301.

. Cossmann. *Nér. jur.*, p. 161-162, pl. 11, f. 39, du Kim. (Ptéroc.?) des s de Saint-Claude (Jura), et pl. 12, f. 1, 2, 10, du Portlandien inf. de t (Doubs).

. Rollier. *Le Malm du Jura et du Randen.* (Congrès géol. intern. 1894), p. 342, etc. *Nattheim-Wettinger Schichten auf der Basler ndschaft* (Vierteljahrsch. Zürich Bd. 48, 1903), S. 458, u. ff.

Les vrais *Ptygmatis* ont ordinairement 4 [illegible] qui peuvent se ramifier, tandis que les *Bactroptyxis* [illegible] moins 6 plis qui se comportent de même. L'ombilic est [illegible]ment complètement fermé, du moins pas chez les *Ptygmatis*. Leur phyllogénie est probablement fort compliquée, en ce que plusieurs groupes de Nérinées et de Nérinelles ont produit des *Ptygmatis* et des *Bactroptyxis* par l'augmentation du nombre de leurs plis, la réduction de leurs ornements, etc. Ils sont très nombreux dans certains calcaires coralligènes du Malm et du Dogger, surtout dans le Rauracien (*P. Bruntrutana* Th. et Etal. sp.), le Séquanien, le Portlandien (*P. Carpathica* Zeuschner sp., très commun dans le Jura neuchâtelois, à Pierrabot, Lignières, etc.). Par contre, ils sont peu fréquents dans notre Kimerigien supérieur et la station du Crêt-de-l'Anneau n'en a livré jusqu'à présent qu'une seule espèce que nous allons décrire en la dédiant à M. Aug. Dubois, qui l'a observée le premier et l'a dessinée à nouveau pour ce travail et dans le *Rameau du sapin* du 1er février 1909, fig. X et XI.

Ptygmatis Duboisi, sp. nov.

Pl. I, fig. 3-4.

Description. — Taille petite, sphère conique et subulée, un peu dimorphe, plus aiguë en avant qu'en arrière, polygyrée, au moins 14 tours sur une longueur axiale de 45 mm. Tours concaves, fortement évidés, dont la hauteur forme sur les derniers tours les cinq neuvièmes de leur largeur. Suture peu inclinée, profonde sur les derniers tours, placée entre deux bourrelets égaux et plus aigus, faiblement tuberculeux. Bandelette du sinus très étroite, à peine distincte du bourrelet antérieur. Surface de l'évidement occupée par cinq à sept filets spiraux inéquidistants et un peu granuleux qui tendent à s'effacer sur les derniers tours, où par contre les costules d'accroissement sont mieux marquées, mais inégales et inéquidistantes. Dernier tour formant à peu près le cinquième de la longueur totale, caréné, c'est-à-dire que les deux bourrelets forment un ensemble plus aigu que sur les tours précédents. Surface antérieure et ouverture inconnues.

D'après le moule interne (pl. I, fig. 3) qui montre bien à la columelle les trois plis caractéristiques du genre (le médian plus faible que les autres), la surface antérieure est concave. L'ouverture forme dans son ensemble un parallélogramme dont les côtés mesurent (à l'intérieur, c'est-à-dire

[illegible] 4,5 et 4 mm. (cette dernière mesure prise [illegible] direction de la columelle, la première étant parallèle [illegible] spire). Le pli labral est très fort, taillé à angle droit, [illegible]dis que le pli pariétal est une lame aiguëe recourbée et [illegible]on pas un pli ramifié. Le bec devait être aigu d'après ce [illegible]u'on voit sur le moule; la columelle n'était pas ombiliquée.

Dimensions. — Longueur probable 45 à 50 mm. Diamètre l'ouverture ou largeur du dernier tour visible 9 mm. Angle piral de 12 à 17°, inversément selon l'âge de la coquille. [illegible]auteur du dernier tour visible 5 mm., largeur 9 mm.

Gisement. — Calcaire nérinéen du Kimerigien (Ptérocérien) upérieur du Crêt-de-l'Anneau près Travers. Moules internes t un moule externe sur roche. Coll. A. Dubois, L. Rollier.

Rapports et différences. — Le *P. Duboisi* pourrait être tenu pour les premiers tours du *P. Clio,* d'Orb. (*Nerin.*), tel que [illegible]. de Loriol le décrit de Valfin (*loc. cit.*, p. 84-85, pl. 7, f. 1-3). D'abord tous les exemplaires connus du Crêt-de-l'Anneau restent de petite taille. Puis l'angle spiral qui diminue vers a partie antérieure de la coquille reste encore supérieur à celui de la coquille de Valfin; les tours de spire ne sont pas simplement coniques dans les jeunes, mais déjà fortement excavés ou évidés dans l'espèce du Crêt-de-l'Anneau; l'ornementation est plus accusée, les tours moins hauts, etc. Du reste, l'espèce de Valfin diffère aussi du vrai *P. Clio,* d'Orb. du Rauracien de la Meuse et doit conserver le nom de *P. Clioides* que lui avait imposé Etallon, *Monogr. du Corallien du Haut-Jura* (Mém. Soc. Emul. du Doubs, 3e sér., vol. 4, p. 41, 1859). Les trois espèces sont de bonnes mutations du Rauracien au Kimerigien et doivent être maintenues. Le *P. Curmontensis,* de Lor., *Haute-Marne* (Mém. Soc. lin. de Normandie, t. 15-16, in-4°, Paris 1872, p. 91-93, pl. 6, f. 12), du Séquanien supérieur de Curmont (Haute-Marne), est plus grand, les tours sont lisses, le bourrelet antérieur plus régulièrement perlé.

Parmi les espèces du genre *Nerinea sensu stricto*, du Kimerigien supérieur du Crêt-de-l'Anneau, il y a des formes excessivement allongées et peu épaisses, atteignant jusqu'à 30 cm. de longueur, à côté d'autres types abondamment répandus à ce niveau du Malm du Jura, comme *N. Gosæ*, Œmer, *N. Elsgaudiæ*, Th. et Etal., dont M. A. Dubois donne, dans le *Rameau de sapin* du 1er février et du 1er mars 1909, de bonnes figures des moules et des tests reconstitués par le moulage d'empreintes extérieures. Il me reste à fournir la

Les groupes 1 et 2 apparaissent comme [illegible] ciels, bien que l'auteur du mémoire cité cherche à les [illegible] par un caractère peu net à son tour, en disant que les [illegible] longues ont leur *suture placée sur une arête saillante*. S'il n'[illegible] pas facile en pratique de savoir si une Nérinée est une forme longue ou courte, il l'est encore moins de savoir si le bourrelet antérieur d'un tour de spire est saillant ou non saillant, si la suture est granulée ou non, ce qui dépend de la finesse de l'ornementation, car elle se produit dans les deux groupes, ainsi que l'indique souvent M. Cossmann lui-même. Tout cela, comme le dit si bien un auteur allemand[1], se tient dans la nature et dérive nécessairement de la forme générale de la spire. Les caractères génériques essentiels seront toujours le nombre et la disposition des plis intérieurs de la coquille, quoiqu'ils puissent varier parfois.

Je trouve donc qu'il serait plus commode de réduire les huit genres ci-dessus à quatre, à ceux du premier groupe, tandis que les quatre autres (Groupe 2) ne seraient que des sections des quatre premiers. Ceux-ci, c'est-à-dire *Nerinea* s. str., *Melanioptyxis, Ptygmatis* et *Aphanoptyxis,* ou plutôt *Aptyxiella,* comme étant plus ancien et plus étendu (= *Aptyxis* Zittel 1873, non Troschel 1868 pour une section de *Fusus*), seraient les vrais genres ou sous-genres de l'ancien *Nerinea*, tandis que *Nerinella* s. str., *Endiatrachelus* et *Bactroptyxis* ne seraient que des sections des trois premiers sous-genres. En tout cas le groupe *Nerinella* sensu lato ne fait qu'embrouiller la nomenclature et ne devrait plus être employé dans ce sens, comme pendant de *Nerinea.*

Nous aurions donc les genres et sous-genres caractérisés de la manière suivante :

Nerinea s. str., trois plis (quelquefois deux), ouverture rhomboïde, à bec; sous-genre ou section à formes élancées : *Nerinella* s. str.

Melanioptyxis, trois plis, ouverture elliptique, sans bec; formes élancées : *Endiatrachelus.*

Ptygmatis, plus de trois plis; formes élancées : *Bactroptyxis.*

Aptyxiella s. lat., pas de pli, columelle ordinairement, pleine, quelquefois un peu renflée.

C'est dans cet ordre d'idées que nous allons passer à la détermination et à la description des Nérinées de notre Kimerigien ou Ptérocérien supérieur.

[1] P. Geiger. « Die Nerineen des Schwäbischen Jura ». *(Jahreshefte für vaterl. Naturk. in Württemberg,* 1901), S. 302, u. ff.

[illegible] expressions relatives de haut, bas, supérieur, [illegible], etc., pour les différentes régions des coquilles, elles [illegible] différemment comprises ou usitées par les auteurs, [illegible] qu'elles dépendent de la manière de poser la coquille devant l'observateur. Les uns, sans distinction de nationalité ou de langue, dessinent l'ouverture en bas, les autres la mettent en haut, la columelle étant posée verticalement dans les deux cas. Quand on suppose la tête du Gastropode en haut, avec la face ventrale tournée vers l'observateur, la columelle devient plutôt horizontale. L'ouverture est alors tournée en haut et à main droite de l'observateur. Une position analogue serait donc à donner aux Nérinées également. Mais on est plutôt habitué à dessiner l'ouverture en haut, la columelle étant posée verticalement. Dans ce cas, l'expression de sommet de la coquille se rapporte à l'ouverture. Le haut de l'ouverture est vers le gros bout de la columelle. Il en est tout autrement quand on place en bas l'ouverture de la coquille, et les expressions de bord supérieur (Oberrand), bord inférieur (Unterrand) de la bouche, par exemple, sont tout juste l'inverse de ce qu'elles sont dans le premier cas. Pour éviter ces quiproquo, il est bon de choisir, comme le fait M. Cossmann, des expressions visant le labre, la columelle, le bord pariétal (Gaumen des Allemands), etc. Les premiers tours de spire sont évidemment les premiers formés, les derniers tours portent l'ouverture; pourtant ces expressions ne sont pas toujours employées dans ce sens, ce qui est fort regrettable (par exemple dans *Acrostylus*, Cossmann). Comme il n'est pas possible de remplacer les termes antérieur, postérieur, en avant, en arrière, nous les emploierons dans le sens de l'accroissement de la coquille et non pas de la bouche vers l'apex. Dans nos descriptions, nous suivrons l'ordre ascendant du système zoologique.

Les *Cryptoplocus* existent au Crêt-de-l'Anneau en échantillons nombreux et remarquables qui montrent une grande variété de forme et de taille du galbe et du moule. Mais il serait indispensable de connaître le test de chaque forme pour établir sûrement les espèces. Elles doivent du reste être un peu débrouillées. Le *Cr. depressus*, Voltz, Bronn *(Nerinea)* est une espèce rauracienne de la Haute-Saône, l'original de Voltz (Musée de Strassbourg) provient de Trécourt au N. E. de Gray [1]. C'est sur une indication de Gressly que cette espèce

[1] Voir Zittel. « Gastr. Stramb. », S. 258-259, et Voltz : « Nerineen », *Neues Jahrb. f. Min.*, 1836, S. 540-541.

a été transplantée dans le seul gisement cité [illegible] carrières de Soleure, au même niveau stratigraphique [illegible] gisement du Crêt-de-l'Anneau, c'est-à-dire le Kimer[illegible] supérieur ou Ptérocérien supérieur. On ne peut donc [illegible] comprendre cette espèce comme le font Thurmann et Etallon[1] et distinguer à part les formes plus anciennes. Le type de Voltz a déjà un angle spiral de 20°. L'espèce du Séquanien supérieur a d'abord été appelée *N. umbilicata* d'Orb. Prodr., avec Oyonnax (Ain) comme gisement du prototype. Son angle spiral est de 15 à 16°. Bientôt après (Pal. fr. Gast. jur., p. 104, pl. 250) elle a été confondue avec la précédente, puis de même par les auteurs subséquents. Il faut la réintégrer, soit d'après la planche de d'Orbigny, soit d'après un plésiotype de Valfin décrit et figuré par P. de Loriol[3].

Le *C. pyramidalis* z. Mü. u. Goldf. *(Nerinea)* est indiqué par ses auteurs comme provenant du Gosauthal (Turonien?). C'est une espèce douteuse pour le Jurassique, bien qu'elle soit admise par Zittel et par M. Cossmann.

Le *C. subpyramidalis* zu Mü. u. Goldf. (*Nerinea*) est une forme épaisse à angle spiral de 35° en moyenne. Elle provient des calcaires nérinéens de Kehlheim en Bavière (Portlandien? ou Kim. sup.?) Elle pourrait déjà se rencontrer dans nos gisements, de même que les C. *succedens* Zitt. et *C. consobrinus* Zitt., tous deux de Stramberg, ce qu'on ne pourra décider que lorsqu'on aura des tests ou des empreintes extérieures montrant la disposition en gradins des tours.

Quant au *C. macrogonius*, Thurm., Marcou (*Nerin.*)[4], c'est une espèce courte à large ombilic, dont le type provient du Portlandien inférieur d'Aiglepierre près Salins et qu'Etallon cite aussi dans le Ptérocérien supérieur de Porrentruy, tout en le déclarant synonime de sa *N. depresea*. M. Cossmann[5] en a donné une bonne description avec figure, mais il le réunit à tort au *C. Sinensis*, Etallon (Jura graylois, p. 451), espèce trochiforme, beaucoup plus ouverte, très largement ombiliquée, du Portlandien moyen de Noiron près Gray[6] et confondue à partir de d'Orbigny[7] avec le *C. subpyramidalis*. Ces

[1] *Neues Jahrb.* 1836, S. 549, T. 6, F. 17, mal dessiné d'après Zittel.
[2] *Leth. bruntrut.*, p. 97-98, pl. 8, f. 42.
[3] «Moll. de Valfin» (*Mém. soc. pal. suisse*, 1886, p. 115-117, pl. 11, f. 10-11).
[4] J. Marcou. «Recherches géol. dans le Jura salinois.» *(Mém. Soc. géol. Fr.*, 2e sér., t. 3, in-4°, Paris 1848), p. 112, p. 115; Thurmann et Etallon: *Lethaea bruntrut.*, p. 100.
[5] M. Cossmann. *Nérinées jur.*, p. 162-163, pl. 12, f. 5, du Portlandien inférieur des Avignonnets (Jura).
[6] M. Cossmann. *Nér. jur.*, pl. 12, f. 6, du Portlandien moyen de Gray.
[7] A. d'Orbigny. *Pal. fr., Gast. jur.*, pl. 279.

[illegible] rtlandiennes, à l'inverse du *C. subpyramidalis*, [illegible] ours relativement moins hauts et un caractère com- [illegible] qui les place dans un groupe différent des deux précé- [illegible]nts. Le galbe est largement conique, limité par deux lignes courbes, souvent hyperboliques, c'est-à-dire que l'angle spiral augmente avec l'âge, au lieu de rester constant ou de diminuer. Puis le bord antérieur des tours est plus saillant sur le galbe que le bord postérieur, ce qui donne aux tours une sorte d'emboîtage et à leurs bords une disposition en crémaillère. En d'autres termes, il y a un gradin ou une corniche en arrière de la suture, tandis que dans le groupe du *C. subpyramidalis* la corniche est en avant de la suture.

Ce caractère remarquable n'a été signalé jusqu'ici que par M. Cossmann dans son *C. pyramidalis* (voir plus bas) et par M. P. Geiger[1] dans son *C. Engelii* de Nattheim, qui n'a malheureusement pas été figuré, mais dont la description pourrait fort bien s'appliquer à la forme si fréquente dans les moules du Crêt-de-l'Anneau. J'ai pu obtenir de M. Meylan un fragment de roche avec une empreinte extérieure *Cryptoplocus* qui répond bien à la diagnose du *C. Engeli :* Angle spiral 25°, hauteur des tours, environ le tiers de leur largeur (diamètre), dernier tour caréné extérieurement, bandelette du sinus séparée de la suture par un petit intervalle. Ce dernier caractère le distingue bien du *C. pyramidalis* zu Mü. u. Goldf. où la bandelette du sinus commence à la suture, et qui est du reste fort problématique pour le Jurassique supérieur. De ce fait, le C. *pyramidalis* de M. Cossmann[2], du moins son type du Portlandien inférieur de Remonot, qui représente une mutation plus mince et plus petite, pourrait reprendre le nom de *C. Pidanceti* Coquand (*Nerineu*) *in sched.* qui lui a été donné au musée de Besançon. L'espèce de *Cryptoplocus* fréquente au Crêt-de-l'Anneau se rapproche en tout cas beaucoup du *C. Engeli* de Nattheim dont le niveau doit être certainement rattaché au Kimerigien supérieur[3] et non plus au Rauracien, ni au Séquanien. Il faut donc, à ce niveau (calcaire à *Corbis* de Contejean, calcaire à bryozoaires de Jaccard, marbre de Soleure), faire abstraction du *C. depressus.*

[1] P. Geiger. *Nerin. schwab. Jura (loc. cit.* 1901). S. 300-301.

[2] M. Cossmann. *Nér. jur.*, p. 161-162, pl. 11, f. 39, du Kim. (Ptéroc.?) des environs de Saint-Claude (Jura), et pl. 12, f. 1, 2, 10, du Portlandien inf. de Remonot (Doubs).

[3] L. Rollier. *Le Malm du Jura et du Randen.* (Congrès géol. intern. Zurich 1894), p. 342, etc. *Nattheim-Wettinger Schichten auf der Basler Tafellandschaft* (Vierteljahrsch. Zürich Bd. 48, 1903), S. 458, u. ff.

Les vrais *Ptygmatis* ont ordinairement 4 à [illegible] qui peuvent se ramifier, tandis que les *Bactroptyxis* [illegible] moins 6 plis qui se comportent de même. L'ombilic est [illegible]ment complètement fermé, du moins pas chez les *Ptygmatis*. Leur phyllogénie est probablement fort compliquée, en ce que plusieurs groupes de Nérinées et de Nérinelles ont produit des *Ptygmatis* et des *Bactroptyxis* par l'augmentation du nombre de leurs plis, la réduction de leurs ornements, etc. Ils sont très nombreux dans certains calcaires coralligènes du Malm et du Dogger, surtout dans le Rauracien (*P. Bruntrutana* Th. et Etal. sp.), le Séquanien, le Portlandien (*P. Carpathica* Zeuschner sp., très commun dans le Jura neuchâtelois, à Pierrabot, Lignières, etc.). Par contre, ils sont peu fréquents dans notre Kimerigien supérieur et la station du Crêt-de-l'Anneau n'en a livré jusqu'à présent qu'une seule espèce que nous allons décrire en la dédiant à M. Aug. Dubois, qui l'a observée le premier et l'a dessinée à nouveau pour ce travail et dans le *Rameau du sapin* du 1er février 1909, fig. X et XI.

Ptygmatis Duboisi, sp. nov.

Pl. I, fig. 3-4.

Description. — Taille petite, sphère conique et subulée, un peu dimorphe, plus aiguë en avant qu'en arrière, polygyrée, au moins 14 tours sur une longueur axiale de 45 mm. Tours concaves, fortement évidés, dont la hauteur forme sur les derniers tours les cinq neuvièmes de leur largeur. Suture peu inclinée, profonde sur les derniers tours, placée entre deux bourrelets égaux et plus aigus, faiblement tuberculeux. Bandelette du sinus très étroite, à peine distincte du bourrelet antérieur. Surface de l'évidement occupée par cinq à sept filets spiraux inéquidistants et un peu granuleux qui tendent à s'effacer sur les derniers tours, où par contre les costules d'accroissement sont mieux marquées, mais inégales et inéquidistantes. Dernier tour formant à peu près le cinquième de la longueur totale, caréné, c'est-à-dire que les deux bourrelets forment un ensemble plus aigu que sur les tours précédents. Surface antérieure et ouverture inconnues.

D'après le moule interne (pl. I, fig. 3) qui montre bien à la columelle les trois plis caractéristiques du genre (le médian plus faible que les autres), la surface antérieure est concave. L'ouverture forme dans son ensemble un parallélogramme dont les côtés mesurent (à l'intérieur, c'est-à-dire

5 et 4 mm. (cette dernière mesure prise de la columelle, la première étant parallèle). Le pli labral est très fort, taillé à angle droit, que le pli pariétal est une lame aiguëe recourbée et non pas un pli ramifié. Le bec devait être aigu d'après ce qu'on voit sur le moule; la columelle n'était pas ombiliquée.

Dimensions. — Longueur probable 45 à 50 mm. Diamètre à l'ouverture ou largeur du dernier tour visible 9 mm. Angle spiral de 12 à 17°, inversément selon l'âge de la coquille. Hauteur du dernier tour visible 5 mm., largeur 9 mm.

Gisement. — Calcaire nérinéen du Kimerigien (Ptérocérien) supérieur du Crêt-de-l'Anneau près Travers. Moules internes et un moule externe sur roche. Coll. A. Dubois, L. Rollier.

Rapports et différences. — Le *P. Duboisi* pourrait être tenu pour les premiers tours du *P. Clio,* d'Orb. (*Nerin.*), tel que P. de Loriol le décrit de Valfin (*loc. cit.*, p. 84-85, pl. 7, f. 1-3). D'abord tous les exemplaires connus du Crêt-de-l'Anneau restent de petite taille. Puis l'angle spiral qui diminue vers la partie antérieure de la coquille reste encore supérieur à celui de la coquille de Valfin; les tours de spire ne sont pas simplement coniques dans les jeunes, mais déjà fortement excavés ou évidés dans l'espèce du Crêt-de-l'Anneau; l'ornementation est plus accusée, les tours moins hauts, etc. Du reste, l'espèce de Valfin diffère aussi du vrai *P. Clio,* d'Orb. du Rauracien de la Meuse et doit conserver le nom de *P. Clioides* que lui avait imposé Etallon, *Monogr. du Corallien du Haut-Jura* (Mém. Soc. Emul. du Doubs, 3e sér., vol. 4, p. 41, 1859). Les trois espèces sont de bonnes mutations du Rauracien au Kimerigien et doivent être maintenues. Le *P. Curmontensis,* de Lor., *Haute-Marne* (Mém. Soc. lin. de Normandie, t. 15-16, in-4°, Paris 1872, p. 91-93, pl. 6, f. 12), du Séquanien supérieur de Curmont (Haute-Marne), est plus grand, les tours sont lisses, le bourrelet antérieur plus régulièrement perlé.

Parmi les espèces du genre *Nerinea sensu stricto*, du Kimerigien supérieur du Crêt-de-l'Anneau, il y a des formes excessivement allongées et peu épaisses, atteignant jusqu'à 30 cm. de longueur, à côté d'autres types abondamment répandus à ce niveau du Malm du Jura, comme *N. Gosæ*, Rœmer, *N. Elsgaudiæ*, Th. et Etal., dont M. A. Dubois donne, dans le *Rameau de sapin* du 1er février et du 1er mars 1909, de bonnes figures des moules et des tests reconstitués par le moulage d'empreintes extérieures. Il me reste à fournir la

description complète et à figurer les ornem[illegible] nouvelle, dont le moule est si fréquent à Trav[illegible] répond à aucune espèce déjà connue.

NERINEA SUBTURRICULATA, sp. nov.

Pl. I, fig. 1-2.

Description. — Taille très élancée, subulée. Spire turriculée, à tours plus larges que hauts, dans le rapport de 4 à 3 dans les tours du milieu et de 3 à 2 dans les derniers tours. Tours excavés, mais subcylindriques entre les bourrelets. Cette partie médiane des tours est ornée de six cordons spiraux, inégaux, perlés, dont les premier, troisième et cinquième sont légèrement plus forts que les autres. Le sixième placé derrière le bourrelet antérieur se confond plus ou moins avec lui. Le bourrelet antérieur, le plus fort, occupe à peu près le quart de la hauteur du tour; il est orné de tubercules allongés dans le sens de la spire, irréguliers, au nombre d'une dizaine par demi-tour. Le bourrelet postérieur portant la bandelette du sinus ne montre pas de nodosités; mais les stries d'accroissement de la coquille passant entre les nodosités du bourrelet antérieur et les perles des cordons spiraux se prolongent assez régulièrement sur le bourrelet postérieur en y devenant rétrocurrentes pour s'atténuer sur la bandelette suturale. Suture peu profonde, un peu ondulée suivant les nodosités du bourrelet antérieur. Ouverture haute, à trois plis, dont le labral est le plus fort. Surface antérieure inconnue.

Dimensions. — Longueur probable 250 à 300 mm. Diamètre ou largeur du dernier tour (sur le bourrelet antérieur du moule) 36 mm. Hauteur du dernier tour 22 mm. Angle spiral 6°.

Gisement. — Calcaire nérinéen du Kimerigien (Ptérocérien) supérieur du Crêt-de-l'Anneau près Travers. Moules dans toutes les collections. Abondant. Se retrouve dans le calcaire à *Corbis* de Morteau, etc.

Rapports et différences. -- Cette espèce ressemble à *N. turriculata*, d'Orb., du Rauracien de la Meuse, par son galbe et la forme de ses tours; mais cette dernière n'a que des stries d'accroissement et pas de nodosités. *N. Jollyana*, d'Orb., du Rauracien, est aussi différente par ses tours scalariformes et par ses ornements. *N. Mariæ*, d'Orb., du Rauracien de l'Yonne,

Fig. 1.

Coupe d'un tour.

Fig. 2.

Détails du test d'après un moulage en plâtre de l'empreinte extérieure.

Nerinea subturriculata, Roll.

(Grandeur nat.)

Fig. 3.

Moule fossile.

Fig. 4.

Détails du test d'après un moulage en plâtre de l'empreinte extérieure.

Ptygmatis Duboisi, Roll.

(Grossi deux fois.)

Lith. L. Tercier.

A. Dubois, del.

[illegible] spiral plus fort et des cordons spiraux moins nom- [illegible] deux dernières espèces décrites et figurées de [illegible] par P. de Loriol ne sont pas identiques aux prototypes de d'Orbigny. *N. Lorteti*, Cossmann, de Valfin, a aussi un angle spiral différent et des ornements plus nombreux. Quant à *N. Jeanjeani*, Roman, du Tithonique du Gard, c'est également une forme plus courte, à bourrelets plus arrondis, à nodosités plus nombreuses et à cinq cordons spiraux différents.

Cette dernière espèce, classée dans le Kimerigien par M. Cossmann, devra probablement être mise à la place de *N. Defrancei*, var. *posthuma*, Zittel, *Gast. Stramb.* T. 42, F. 6-7, de Stramberg.

QUELQUES CONSIDÉRATIONS HISTORIQUES SUR LES ÉTOILES DOUBLES

PAR A. LALIVE, PROFESSEUR

Les étoiles que nous pouvons observer à l'œil nu apparaissent habituellement comme des points lumineux isolés; mais si l'on dirige ses regards vers ζ de la Grande-Ourse ou Mizar, on remarque sans peine une petite étoile assez voisine, Alcor, le Gardien de l'Ourse, que les Arabes ont nommé *el Suha,* l'Oublié. Il faut déjà une vue plus perçante pour dédoubler α de la constellation du Capricorne; enfin pendant nos admirables nuits d'automne et d'hiver, lorsque l'atmosphère est d'une pureté absolue, on arrive quelquefois à séparer les deux étoiles ε et 5 de la Lyre, près de Wega; ces deux astres ne sont éloignés que de 3′ 23″; à la distance de 12 m., cet arc équivaut à une longueur de 1 cm. environ.

Mais dès que l'on observe, au moyen d'une lunette, même de petites dimensions, le nombre des étoiles doubles augmente rapidement. A 14″ de Mizar, on aperçoit un second astre beaucoup plus voisin que Alcor; les deux étoiles ε et 5 Lyræ, qui se décomposent chacune en deux points, forment en réalité un système quadruple.

La plus ancienne mention du nom d'étoile double se trouve dans l'*Almageste* de Ptolémée et se rapporte à l'apparence de ν du Sagittaire. D'après l'*Almagestum novum* de Riccioli (1651), les doubles α du Capricorne et les Hyades dans le Taureau servaient d'objets d'épreuve aux astronomes du XVIIme siècle. Après l'invention de la lunette astronomique vers 1610, on fut longtemps sans observer avec une attention suffisante les étoiles isolées pour en remarquer les compagnons. Il est probable que ζ de la Grande-Ourse est la première double découverte au moyen d'une lunette; elle fut observée en 1650 par Riccioli. En 1656 Huyghens découvre le système quadruple de θ d'Orion; Hooke en 1664, tandis qu'il suivait la comète de cette année, sépare les deux composantes de ψ du Bélier et regarde ce cas comme tout à fait extraordinaire. En 1678, Cassini, le premier directeur de l'Observatoire de Paris, ajoute deux cas analogues, ceux de

[illegible] β Scorpion. La duplicité de α du Centaure fut [illegible] en 1689 à Pondichéry par le P. Richard. γ de la [illegible] fut dédoublée en 1718 par Bradley et Pond, ζ de la [illegible] par Bianchini en 1737, α et ζ de la Croix par La Condamine pendant la fameuse expédition française du Pérou; la 1me du Cygne fut résolue en 1753 et β du Cygne en 1755.

Mais c'est à Christian Mayer, astronome de la cour à Mannheim, qu'est due la première étude systématique sur les étoiles doubles. Son ouvrage, *Gründliche Vertheidigung neuer Beobachtungen von Fixsterntrabanten*, etc., date de 1778; le titre seul prouve que l'auteur considérait les 79 couples qu'il décrivit comme des soleils tournant l'un autour de l'autre[1]. Dans sa lunette de $2^m,6$, Mayer n'observa que les différences d'ascension droite et de déclinaison, et c'est dans ce travail que se trouve introduit le mot *compagnon* pour désigner dans une double, l'étoile la plus faible des deux.

Vers la même époque, en 1782, W. Herschell était persuadé que la proximité de deux étoiles n'était qu'apparente, c'est-à-dire n'était due qu'à un effet de perspective. Dans le but de déterminer leur parallaxe, il fut amené à rechercher tous les groupes semblables de la sphère céleste. Mais, en 1803, la discussion de toutes les mesures des vingt-cinq années précédentes amena le célèbre astronome à un résultat beaucoup plus important que celui qu'il cherchait, savoir :

« Parmi les étoiles doubles beaucoup doivent être considérées comme une combinaison réelle de deux étoiles intimement liées l'une à l'autre par le lien de leur attraction mutuelle. »

Le changement progressif de l'angle de position et de la distance des compagnons de quelques étoiles lui permirent de donner la preuve certaine de l'opinion émise par Mayer en 1782 et Mitchell en 1784; dans son mémoire présenté en 1802 à la « Royal Society », Herschell annonça l'existence de cinquante étoiles doubles physiques; il assigna enfin une valeur déterminée au temps de révolution de cinq d'entre elles :

α	Gémaux	342 ans[2]
γ	Lion	1200 »
ε	Bouvier	1681 »
δ	Serpent	375 »
ψ	Vierge	708 »

[1] Il est naturel que le catalogue de Mayer contienne de très « larges doubles », jusqu'à 72".

[2] Les recherches plus récentes ont naturellement modifié ces premiers résultats.

Cette découverte ouvrait à l'astronomie [illegible] vaste champ d'investigation.

Jusqu'à sa mort, survenue en 1822, soit pendant plus quarante ans, l'attention du grand Herschell se porta souvent sur les systèmes binaires; dans trois catalogues publiés en 1782, 1785 et 1822, l'infatigable astronome augmenta d'environ 800 la liste des étoiles doubles.

Néanmoins, malgré leur nombre et leur importance, les travaux de William Herschell furent bientôt dépassés par ceux de Wilhelm Struve; dès 1824, cet observateur reprenait l'examen du ciel boréal avec le célèbre équatorial de 28 cm. que Frauenhofer venait de construire et d'installer à Dorpat. Voici le plan du travail que Struve parvint à réaliser:

1° Rechercher et cataloguer toutes les étoiles multiples situées entre le pôle nord et le 15me degré de déclinaison australe, qui sont plus grandes que la neuvième grandeur et dont la distance ne dépasse pas 32″.

2° Mesurer au micromètre le plus souvent et le plus exactement possible tous les systèmes trouvés; déterminer leur aspect, en particulier leur couleur.

3° Déterminer au cercle méridien la position moyenne de toutes ces étoiles.

Le premier catalogue de Struve intitulé *Stellarum duplicium et multiplicium mensurae micrometricae,* contient 3134 étoiles doubles et multiples. C'est une œuvre d'importance capitale qui joue dans l'astronomie des étoiles doubles le même rôle que les *Fundamenta* de Bessel dans l'astronomie stellaire en général et que la *Bonner Durchmusterung* dans la statistique du ciel. Struve publia en 1852 un second mémoire presque aussi considérable que le premier et connu sous le nom de *Positiones mediae;* on y trouve 2874 systèmes doubles.

Les travaux de W. Struve avaient mis les étoiles doubles au premier plan des recherches astronomiques. Le fils aîné de Herschell, John Herschell, dépassa son père par son zèle et par l'exactitude de ces observations; on ne lui doit pas moins de sept catalogues contenant 6600 étoiles doubles dont 2100 appartiennent à l'hémisphère austral. De même le fils de Struve, Otto Struve (1819 à 1905) suivit les traces de son père. Citons encore parmi les observateurs des systèmes binaires Bessel, Dawes, Dembowski, Duner, Schiaparelli, Hall, Jedrzejewicz, Glasenapp, Lewis, Seabroke, Gledhill, Wilson, etc. Aux noms précédents il convient d'ajouter encore ceux de S. W. Burnham, de T. J. J. See et de E. E. Barnard qui

[illegible] disposition les grands instruments des observatoires [illegible]. Le nombre des couples découverts par Burnham [illegible] environ 1300; pour M. See, qui a commencé il y a [illegible] ans à peine, il atteint déjà 500.

Actuellement, le nombre total de ces astres dépasse 12 000, dont 10 300 sont déjà mentionnés dans le catalogue général de John Herschell en 1874; environ 10 % d'entre eux présentent un mouvement orbital plus ou moins accentué. On désigne aujourd'hui les doubles et multiples par un numéro et le nom du catalogue qui les contient. Le catalogue de W. Struve se représente par Σ, Otto Struve par OΣ, Dawes par D, Dembowski par Δ, Duner par D*u*, Burnham par β, Schiaparelli par S*p*. Ainsi, l'étoile ζ du Cancer se désigne par Σ1196.

Après les travaux de Herschell, il y a déjà plus d'un siècle, une des questions qui devaient se présenter le plus naturellement à l'esprit des astronomes était celle de la validité des lois de la gravitation universelle et de la détermination des orbites dans les systèmes binaires. Les premières méthodes de ces calculs d'orbites sont en partie graphiques, en partie analytiques ; elles furent imaginées par Savary en 1825, Encke en 1830, et J. Herschell en 1832, et sont basées sur les lois de l'attraction de Newton. Les deux premières exigent la connaissance de quatre observations complètes du compagnon: distance et angle de position; mais il est très rare d'avoir quatre observations complètes suffisamment distantes et ces méthodes rappellent trop celles utilisées dans les calculs des orbites des planétoides. Au moyen de toutes les observations connues d'une étoile double, John Herschell est arrivé à déterminer d'abord l'orbite apparente, puis de celle-ci l'orbite réelle. C'est la marche adoptée par tous les astronomes qui, après Herschell, se sont occupés de ce problème; les méthodes de Yvon Villarceau, Kowalsky et Zwiers sont les plus remarquables; on les trouve dans la plupart des traités de mécanique céleste.

La démonstration des lois de l'attraction newtonnienne dans les calculs relatifs aux étoiles doubles fut trouvée par les mathématiciens Darboux et Halphen; leur méthode fut modifiée d'une manière très élégante par Tisserand en 1887. Quoique basés sur quelques hypothèses, d'ailleurs excessivement plausibles, les travaux de ces savants prouvent que seule la loi de Newton permet d'expliquer les mouvements relatifs des composantes d'un système double.

L'intervention du spectroscope, vers 1875, a fait faire

d'immenses progrès à nos connaissances astronomiques en général et à l'étude des étoiles doubles en particulier. La spectrophotographie permet de faire intervenir dans les calculs un élément très important : la vitesse radiale orbitale.

Actuellement, on distingue parmi les systèmes physiques :

1° Les « étoiles doubles ordinaires » dont l'orbite est une ellipse en général très allongée ; un autre trait caractéristique est celui de la presque égalité des masses des deux composantes (du moins dans les systèmes pour lesquels on a pu déterminer le rapport des masses).

Voici la conclusion d'une étude de M. André, directeur de l'Observatoire de Lyon :

« La constitution des systèmes stellaires doubles est donc bien différente de celle du système solaire où une masse, très prédominante, gouverne une série de planètes incomparablement plus faibles et dont la plus grande, celle de Jupiter, n'est que le millième de la première.

« Si les étoiles sont entourées de compagnons aussi petits, ceux-ci seront toujours invisibles pour nous, et les perturbations qu'ils produiraient dans le mouvement de l'étoile, nous seront cachées par suite de leur faiblesse et ne pourront nous conduire à leur découverte ; il nous est donc impossible de savoir si les étoiles sont accompagnées de corps tels que les planètes et leurs satellites et nous serons toujours dans l'ignorance sur l'existence d'un système semblable au nôtre.

« D'un autre côté, dans les systèmes binaires, la masse totale est divisée en deux masses comparables entre elles ; la distribution des masses y est évidemment double ; dans le système solaire elle est essentiellement simple ; en d'autres termes il semble que les nébuleuses originelles se sont divisées le plus fréquemment en deux ou plusieurs masses comparables entre elles, tandis que dans le cas de notre nébuleuse, cas relativement rare, toute la matière a été prise par un seul astre qui constitue le Soleil. »

2° Une deuxième catégorie d'étoiles doubles est celle formée par Sirius, Procyon, ζ Cancri, *p* Ophiuchi et quelques autres systèmes analogues ; la duplicité de ces étoiles ne fut établie que par le calcul. C'est à l'exactitude incomparable des observations de Bessel, à Königsberg, que nous devons les bases de cette espèce d'astronomie appelée *astronomie de l'invisible*.

Les inégalités du mouvement propre en ascension droite de Sirius et en déclinaison de Procyon avaient conduit Bessel,

[illegible] à attribuer à ces deux étoiles des compagnons invi-[illegible] aux moyens d'investigation que possédaient les astro-[illegible] de cette époque. L'affirmation de Bessel suscita une grande controverse qui prit fin le 31 janvier 1862 lorsque les célèbres Clarke de Boston, essayant un nouvel objectif de 46 cm., remarquèrent le compagnon de Sirius. Cette découverte fit sensation. Quant au compagnon de Procyon, il ne fut observé qu'en 1896, par Schæberle à l'équatorial de 91 cm. de l'observatoire Lick, en Californie.

3° Une troisième classe, celle des « étoiles doubles spectroscopiques », fut découverte en 1890 par Pickering à l'observatoire du Harward Collège; le dédoublement périodique de la raie K des spectres de ζ *Ursae Majoris* et de β *Aurigae* lui prouvèrent que ces astres forment des systèmes binaires excessivement serrés, trop serrés pour pouvoir être séparés par les procédés ordinaires d'observation. Les étoiles de cette catégorie sont peu nombreuses; leur temps de révolution est très court, ainsi :

ζ	*Ursae Majoris*	52 jours
β	*Aurigae*	4 jours
α	*Virginis*	4 jours
μ	*Scorpii*	1 jour 11 heures.

4° Dans une quatrième classe, on peut grouper les *étoiles doubles photométriques* ou *étoiles doubles à éclipses*. Algol ou β de Persée et β de la Lyre sont les astres les plus remarquables de cette catégorie. Algol brille pendant 2 jours $^1/_2$ de l'éclat de 2me grandeur, descend à la 4me en 4 h. $^1/_2$, s'y maintient 18′ environ et revient en 4 h. $^1/_2$ à son éclat primitif. β *Persei* est donc une étoile périodique à variations lumineuses discontinues. Ce phénomène est dû à l'existence d'un compagnon obscur qui tourne autour d'Algol et qui vient se placer périodiquement devant cette étoile. L'explication précédente a été également donnée par Pickering en 1880. Combattue assez vivement d'abord, cette théorie dite des satellites reçut neuf années plus tard une confirmation éclatante par les observations spectroscopiques de Vogel à Potsdam.

Les variations d'éclat de β Lyrae sont continues parce que le compagnon de cet astre est lui-même lumineux; elles s'effectuent en treize jours. Voici les conclusions auxquelles arrive Myers dans son mémoire publié en 1896 :

« A l'époque 1855, le système β de la Lyre se composait de deux étoiles légèrement aplaties, l'une relativement petite et brillante, l'autre relativement grande et obscure; leurs

diamètres étaient dans le rapport de 3 à 4 et leurs [illegible] intrinsèques dans celui de 5 à 2; la composante brillante se mouvait dans un plan passant par la ligne de visée suivant une orbite relative sensiblement circulaire et dont le rayon ne surpassait guère le double du sien. Sa masse est trente fois plus considérable que celle du Soleil, tandis que sa densité surpasse à peine la moitié de celle de l'air pris à la surface de la Terre; et, d'autre part, ses deux composantes sont presque en contact l'une avec l'autre. »

Les astronomes en ont conclu que β de la Lyre est une étoile double en voie de formation tandis que Algol est un système binaire complètement formé.

En terminant ce très rapide aperçu historique, rappelons une des conceptions les plus grandioses de l'illustre Herschell et que l'étude des étoiles doubles n'a pu infirmer jusqu'ici.

« Tous les corps que renferme l'Univers sont des modifications d'une seule et même subtance. »

LÉONARD EULER

(1707-1783)

PAR L. ISELY, PROFESSEUR

On a dit d'Euler qu'il fut un opiniâtre et un heureux. Le premier de ces qualificatifs est juste; le second ne l'est que partiellement. Opiniâtre, certes, il le fut, à l'instar de Victor Hugo écrivant *Notre-Dame de Paris,* ne se laissant rebuter par aucune difficulté, si grande fût-elle, n'abandonnant un calcul, une fois entrepris, qu'après l'avoir mené à bonne fin, sacrifiant ses loisirs, sa santé même, à l'accomplissement intégral de la tâche qu'il s'était volontairement imposée. Cette opiniâtreté au travail, jointe à une extrême modestie et à une parfaite probité, fut le trait dominant de sa longue carrière et de sa dévorante activité. Une preuve, entre mille: En 1735, lors qu'il venait d'atteindre ses vingt-huit ans, l'attention de l'Académie de Saint-Pétersbourg fut appelée sur un problème d'astronomie, dont la solution devait être donnée dans le plus bref délai possible. Les collègues d'Euler dans la classe des mathématiques de la docte compagnie exigèrent plusieurs mois pour exécuter les calculs que cette question nécessitait. Lui, la résolut en trois jours. Mais, quel sacrifice il avait fait à la science! Une congestion cérébrale, conséquence immédiate de cet effort vraiment surhumain, lui fit perdre l'œil droit: «J'aurai, dit-il, moins de distractions!»

L'œuvre scientifique d'Euler est plus que considérable; elle est prodigieuse. Nous ne croyons pas nous tromper en alléguant qu'aucun esprit ne fut plus fécond ni plus universel que le sien. La simple énumération de ses écrits et des résultats de ses recherches occupe plus de cinquante pages in-4° à la suite de son *Eloge*, lu par Nicolas Fuss, gendre de son fils aîné, à l'Académie impériale des sciences de Saint-Pétersbourg, dans son assemblée du 23 octobre 1783, quelques semaines après la mort de l'illustre mathématicien. Et cette liste était loin d'être complète, puisque, soixante ans plus tard, en 1843, on retrouvait inopinément plus de cinquante mémoires passés entièrement inaperçus jusque-là. Selon les relevés les plus récents, les ouvrages séparés d'Euler se

chiffrent par une cinquantaine de volumes, et l'on évalue plus de huit cents ses autres travaux, qui consistent surtout en des communications sur divers sujets de mathématiques pures ou appliquées, transmises aux sociétés savantes de l'Europe.

Dans toutes ses recherches, si ardues et si abstraites fussent-elles, Euler a toujours montré la plus grande probité. « Lorsqu'il publiait, dit Condorcet, un mémoire sur un sujet nouveau, il exposait avec simplicité la route qu'il avait parcourue, il en faisait observer la difficulté ou les détours; et, après avoir scrupuleusement fait suivre à ses lecteurs la marche de son esprit dans ses premiers essais, il leur montrait ensuite comment il était parvenu à trouver une route plus simple. On voit qu'il préférait l'instruction de ses disciples à la satisfaction de les étonner, et qu'il croyait n'en pas faire assez pour la science, s'il n'ajoutait aux vérités nouvelles dont il l'enrichissait l'exposition naïve des idées qui l'y avaient conduit. » M. Moritz Cantor, l'érudit historien des mathématiques, loue hautement cette manière de procéder, exempte de toute pose et de toute forfanterie, et la déclare la meilleure.

Euler était, en outre, doué d'une mémoire extraordinaire, que l'un de ses biographes taxe de phénoménale. Cette qualité ne nuit à personne, pas même à un mathématicien. Elle lui fut d'un grand secours dans ses recherches sur les probabilités et la théorie des nombres, et lui servit pour ainsi dire de seconde vue les dernières dix-sept années de sa vie, alors qu'il fut, dès l'automne 1766, frappé de cécité totale. Il put ainsi continuer et parfaire l'œuvre grandiose qui le place au premier rang des savants modernes. Les faits suivants, cités par M. Ferdinand Rudio, professeur à l'Ecole polytechnique fédérale, permettront dans une certaine mesure de se faire une idée de la puissance mémorative de ce cerveau exceptionnel. Dans la soixante-quinzième année de son âge, et par une nuit d'insomnie, Euler s'amusa, récréation peu banale, à calculer mentalement les six premières puissances des vingt premiers nombres, puis les récita sans la moindre hésitation, dans un sens et dans l'autre, le lendemain et les jours qui suivirent. Il possédait à fond l'histoire de tous les peuples et les littératures grecque et latine. Les auteurs anciens faisaient ses délices, et il goûtait à tel point la lecture de Virgile entre autres, qu'il en était venu à savoir par cœur l'*Enéide* entière. Un des plus grands plaisirs de sa vieillesse, même avancée, était d'en déclamer des fragments à son entourage, se faisant

[illegible] d'indiquer le vers initial et le vers final de chacune des pages de l'édition dans laquelle il avait appris, au temps de sa jeunesse, à apprécier les beautés de ce merveilleux poème.

La vie du grand géomètre se divise en quatre périodes principales, d'inégale longueur. La première, celle de l'enfance et de l'adolescence (1707-1727), s'écoule entièrement à Bâle et dans les alentours de cette ville : c'est la « période suisse ». La deuxième, ou « première période russe », s'étend de 1727 à 1741 ; ce fut la plus agitée et la moins propice aux recherches de son âge mûr. La troisième, la « période allemande », d'un quart de siècle de durée (1741-1766), fut sans conteste celle du complet épanouissement de sa vaste intelligence. C'est alors que parurent ses œuvres capitales, celles qui mirent le sceau à sa célébrité. Enfin, la « quatrième » date de son second séjour en Russie, dès 1766, et ne prend fin que le 18 septembre 1783, jour de la mort de l'illustre penseur. Esquissons brièvement ces diverses périodes, en soulignant la part qui revient à chacune d'elles dans l'œuvre scientifique de cet homme de génie.

Léonard Euler naquit à Bâle, le 15 avril 1707. Son père, Paul Euler, ministre du culte réformé, avait étudié, tout en faisant sa théologie, les mathématiques sous Jacques Bernoulli, et put en enseigner les principes à son fils. Les premières années du futur savant ne se passèrent pourtant pas à Bâle, mais bien à Riehen, grand village des environs, où son père avait été appelé à prêcher la divine Parole, le 27 juin 1708. Les mœurs simples de la campagne exercèrent une heureuse influence sur le caractère du jeune homme; elles suscitèrent en lui les vertus qui distinguent le vrai républicain : la modestie, la droiture et la tolérance. De cette époque date aussi cet esprit d'indépendance qu'il conserva jusqu'à sa fin, et qui l'empêcha de se plier jamais aux exigences injustes des grands et des puissants. Suisse, il le fut dans toute la force et la noblesse du terme !

Son père, le destinant à l'état ecclésiastique, l'envoya à l'Université de sa ville natale pour y suivre les cours de théologie et de langues orientales. Le jeune étudiant se fit remarquer dès l'abord par son ardeur au travail et l'intérêt qu'il portait aux choses de l'esprit. Le 8 juin 1724 déjà, il venait d'entrer dans sa dix-huitième année, les autorités académiques lui conférèrent le titre de docteur (*summos in philosophia honores*), donnant accès à la maîtrise, à la suite d'un discours prononcé en latin sur les systèmes philosophiques de Newton et de Descartes. Mais son goût le ramenait

sans cesse à la géométrie, et il obtint bientôt la permission de s'en occuper exclusivement. Il se lia alors d'une amitié, que rien n'a pu altérer depuis, avec l'illustre Jean Bernoulli, dont il reçut les leçons, et avec les deux fils de celui-ci, Nicolas et Daniel, qui lui facilitèrent les premiers débuts dans la carrière scientifique.

A la dernière année de son séjour à Bâle, la dix-neuvième de son âge, remontent les premiers travaux qui firent connaître le nom d'Euler dans le monde savant du continent. Ce fut d'abord un mémoire sur le son et sa propagation (*Dissertatio physica de sono,* 1727, in-4°), point de départ de ses belles recherches concernant les lois de l'acoustique; puis, il obtint l'accessit du prix proposé par l'Académie des sciences de Paris, sur la mâture des vaisseaux. Bouguer, qui remporta ce prix, était un géomètre déjà formé, professait dans un port de mer, et, en sa qualité de Breton, possédait sur la question à résoudre des connaissances spéciales, que le jeune Bâlois ne pouvait réunir au même degré. Comme on le verra par la suite, ce travail fut loin d'être le dernier qu'Euler consacra à l'art nautique.

La deuxième période de la vie du grand mathématicien commence en 1727. Au printemps de cette année-là, la chaire de physique étant devenue vacante à l'Université de Bâle, Euler, qui venait d'atteindre ses vingt ans, brigua l'honneur de la remplir. Il était alors d'usage, usage heureusement aboli depuis, d'abandonner au sort le choix parmi les concurrents. Le sort se prononça en sa défaveur. Le jeune homme, conscient de ses moyens et de sa valeur, en fut quelque peu mortifié. Sollicité par Nicolas et Daniel Bernoulli, ses amis, qui l'engageaient avec instance à les rejoindre en Russie, il quitta peu de temps après sa ville natale, pour n'y plus jamais revenir.

A peine arrivé à Saint-Pétersbourg, Euler fut nommé adjoint pour les mathématiques à l'Académie, fondée deux ans auparavant par l'impératrice Catherine Ire, d'après les projets de Pierre-le-Grand. Nicolas Bernoulli avait succombé sous la rigueur du climat; son frère Daniel, craignant de subir le même sort, retourna, en 1733, dans sa patrie. Son titre de professeur échut au jeune Léonard, qui, dès lors, multiplia ses travaux, au point de paraître remplir, en quelque sorte à lui seul, dans les sciences exactes, la tâche d'une Académie entière. Le 27 décembre de cette même année 1733, Euler épousa Catherine Gsell, fille d'un peintre de Saint-Gall, dont il eut une nombreuse famille. A cette époque,

les funestes idées néo-malthusiennes n'avaient pas encore cours ; un père mettait son orgueil dans ses enfants. Euler en eut treize, il n'était pas superstitieux, dont cinq vécurent et lui donnèrent trente-huit petits-enfants qu'il aimait à voir réunis autour de lui.

Mais les joies de la famille, tout agréables qu'elles lui parussent, ne lui faisaient pas oublier les mathématiques. C'est, en effet, de cette époque que datent ses premières recherches sur les intégrales définies, notamment sur les fonctions *Bêta* et *Gamma*, qui jouent un rôle si important dans la théorie des factorielles, le calcul des probabilités, la physique, la mécanique et l'analyse. A cette période de sa vie se rattachent aussi les ouvrages suivants :

1. *Mechanica, sive motus scientia, analytice exposita*, 1736, 2 vol. in-4°, premier traité didactique où l'analyse ait été appliquée à la science du mouvement.

2. *Einleitung in die Arithmetik* (Introduction à l'arithmétique), 1738, 2 vol. in-8°.

3. *Tentamen novae theoriae Musicae*, 1739, in-4°, qui contient la première théorie vraiment mathématique de la musique.

En outre, soixante-neuf mémoires parurent dans la première série des *Commentaires* de l'Académie des sciences de Saint-Pétersbourg.

Cependant, Euler voyait avec tristesse le sombre despotisme que l'autocrate Anne Ivanowna et son favori Biren faisaient peser sur la Russie. Il se tint à l'écart de la vie publique, et s'enferma dans le sanctuaire de la science et des affections privées. C'est à cette circonstance que l'on attribue l'air contraint et l'expression d'inquiétude qu'on remarqua plus tard sur le beau front de cet homme si doux, si bienveillant et de mœurs si pures. « Cette impression fut si forte sur son esprit, écrit Montferrier, qu'en 1741, lorsque Euler se rendit à Berlin, la reine-mère de Prusse, qui l'accueillit avec une noble bonté, ne put obtenir de lui que des monosyllabes. Et, comme elle s'étonnait de la timidité et de l'embarras d'un savant aussi distingué, Euler lui répondit naïvement : « Madame, c'est que je viens d'un pays où, quand on parle, on est pendu ! »

Frédéric II, le Grand, profitant, en effet, de l'état précaire où étaient tombées les sciences à Saint-Pétersbourg pendant la régence d'Anne de Brunswick, fit faire au mathématicien, dont la réputation était déjà immense, des propositions séduisantes, et l'attira à Berlin au mois de juin 1741. Ce roi, ami

des lettres et des sciences, avait résolu de placer Euler à la tête de son Académie, qui devait être réorganisée. Il y devint, sitôt arrivé, directeur de la classe des mathématiques, et réunit autour de lui les principaux savants de l'Allemagne, qu'il stimula de son ardeur. Cette troisième période de sa vie fut la plus brillante, sinon la plus féconde. Elle vit naître ses ouvrages les plus connus et les plus estimés. Ce sont, pour ne parler que des plus importants :

1. *Methodus inveniendi lineas curvas,* etc., 1744, in-4°, Lausanne et Genève, Bousquet, éditeur. C'est dans ce traité que sont jetées les premières bases solides du *Calcul des variations*, qui devait illustrer Lagrange quelques années plus tard. Euler y reprenait, en les soumettant à sa nouvelle analyse, les solutions de tous les problèmes intéressants qui se rapportent aux questions de maximums et de minimums d'intégrales, et qui avaient été antérieurement résolus par des méthodes diverses, souvent particulières.

2. *Theoria motuum Planetarum et Cometarum*, Berlin, 1744, in-4°.

3. *Nouveaux principes d'artillerie*, Berlin, 1745, in-8°, avec huit planches. L'auteur y résout pour le roi de Prusse les principaux problèmes de la balistique.

4. *Théorie nouvelle de la lumière*, 1746, où l'hypothèse de l'émission était pour la première fois soumise à une critique impartiale et élevée, depuis que Newton l'avait systématisée. Euler se déclare partisan de la théorie des ondulations si génialement édifiée par Huygens. Ramenant alors au calcul les phénomènes observés en supposant que la lumière se propage à la manière du son par l'intermédiaire d'un fluide impondérable et élastique, l'éther, il réussit à enrichir la Dioptrique de formules analytiques dont la généralité égalait la simplicité.

5. *Introductio in Analysin infinitorum* (Introduction à l'analyse infinitésimale), 2 vol. in-4°, dont l'impression à Lausanne, en 1748, fut surveillée par De Castillon. Cet ouvrage demeure un des plus célèbres d'Euler. Comme son titre l'indique, il devait servir d'introduction aux mathématiques pures. Il se divise en deux parties. La première renferme l'ensemble des matières que l'on peut trouver dans les classiques modernes sur l'algèbre, la théorie des fonctions et la trigonométrie. La seconde roule entièrement sur la géométrie analytique plane et dans l'espace. L'auteur y fait un usage systématique des coordonnées polaires, que Jacques Bernoulli avait déjà précé-

emment utilisées (1691) pour l'étude de la spirale parabolique, et y donne les fameuses formules pour la transformation des coordonnées dans l'espace, qui portent son nom. Cette publication fut, comme le dit Maximilien Marie, une véritable révolution dans la géométrie analytique, où les méthodes générales n'avaient pas encore été fondées d'une manière définitive.

6. *Scientia navalis, seu tractatus de construendis ac dirigendis navibus,* 1749, 2 vol. in-4°. Cet ouvrage, traduit en français et en anglais, valut à son auteur des distinctions flatteuses et l'importants témoignages de reconnaissance des deux gouvernements. Turgot lui écrivait en 1775: « Pendant le temps, Monsieur, que j'ai été chargé du département de la marine, j'ai pensé que je ne pouvais rien faire de mieux pour les jeunes gens élevés dans les écoles de la marine et de l'artillerie que de les mettre à portée d'étudier les ouvrages que vous avez donnés sur ces deux parties des Mathématiques; j'ai, en conséquence, proposé au roi (Louis XVI) de faire imprimer votre *Traité de la construction et de la manœuvre des vaisseaux,* et une traduction française de votre *Commentaire sur les principes d'artillerie,* de Robins... — Sa Majesté m'a autorisé à vous faire toucher une gratification de mille roubles, qu'Elle vous prie de recevoir comme un témoignage de l'estime qu'Elle fait de vos travaux, et que vous méritez à tant de titres. »

7. *Theoria motus Lunae* (Théorie du mouvement de la lune), Berlin, 1753, in-4°. Cet ouvrage de mécanique céleste fit plus tard l'admiration de Laplace. Euler considère le mouvement de notre satellite comme la résultante de trois forces, parallèles à trois axes perpendiculaires entre eux, qui se rencontrent au centre de cet astre, et qui, emportés pour ainsi dire avec lui autour de notre globe, gardent leurs parallélismes respectifs. De cette façon, il était relativement aisé de trouver les équations générales du problème. Il lui fallut cependant tout son génie pour arriver à déterminer ainsi la longitude et la latitude de la Lune.

8. *Institutiones calculi differentialis,* Berlin, 1755, in-4°. C'est le premier livre classique sur le calcul différentiel qu'on puisse considérer comme complet, et l'on peut dire qu'il a servi de modèle à beaucoup de traités modernes concernant le même sujet.

9. *Constructio lentium objectivarum ex duplici vitro,* 1762, in-4°. C'est une théorie des lentilles achromatiques. Euler était

souvent revenu sur la théorie de la lumière et se séparait de plus en plus de Newton. L'opinion admise, d'après l'illustre géomètre anglais, que l'achromatisme des verres de lunettes était impossible à obtenir, ne lui paraissait pas probable; les propriétés merveilleuses de l'œil, considéré comme instrument d'optique, lui semblaient fournir une preuve décisive en faveur de l'opinion contraire; et il proposa, dès 1747, des objectifs composés qu'il pensait devoir réaliser le progrès si désiré. C'est à Dollond, comme on sait, que l'on est redevable de la grande découverte qui a rendu tant de services à l'astronomie; mais le génie de l'opticien anglais avait été excité par les objections faites par Euler à la théorie de Newton. Depuis cette découverte (1758), Euler ne cessa pas de s'occuper de tous les perfectionnements à apporter à la construction des télescopes dioptriques. (Max. Marie.)

A la suite de quelques différends avec l'Académie de Berlin, et surtout alléché par les brillantes conditions que lui faisait l'impératrice Catherine II, la Grande, Euler quitta la Prusse en 1766, au vif regret du roi, qui voulut du moins retenir son fils aîné, Jean-Albert, qui paraissait alors devoir marcher sur les traces de son père. Il fallut les instantes sollicitations de Catherine pour qu'il fût permis à ce jeune géomètre d'aller rejoindre sa famille.

A peine arrivé à Saint-Pétersbourg, Euler perdit l'œil qui lui restait; mais, grâce à sa prodigieuse mémoire et à son extraordinaire énergie, cette perte ne l'arrêta pas dans ses travaux. Les années 1768, 1769, 1770, 1771, 1772 et suivantes virent encore paraître de lui: les *Institutiones calculi integralis*, 3 vol. in-4°; l'*Anleitung zur Algebra*, 2 vol. in-8°, traduite en latin, en français, en russe et en anglais; trois gros volumes sur la Dioptrique (*Dioptrica*); sa *Théorie nouvelle de la lune* et ses *Nouvelles tables lunaires*, qui lui valurent une gratification de 300 livres sterling, votée par le Parlement anglais, « pour le récompenser d'avoir fourni, à Mayer, les théorèmes au moyen desquels celui-ci était parvenu à résoudre le problème des longitudes »; sa *Théorie complète de la construction et de la manœuvre des vaisseaux*, si estimée par Turgot; enfin, quatorze mémoires sur le Calcul des probabilités et des assurances[1].

Toutes ces œuvres, et bien d'autres, il les dictait soit à son secrétaire, un simple tailleur qu'il avait dressé au calcul,

[1] Dix de ces Mémoires sont rédigés en français et quatre en latin. Voir G. DuPasquier: *Eulers Verdienste um das Versicherungswesen*. Zurich, 1909.

oit à son fils aîné, soit enfin au gendre de celui-ci, Nicolas Fuss.

Sa mort fut subite; le 7/18 septembre 1783, « il cessa de calculer et de vivre ». Mots qui résument et caractérisent toute l'existence d'Euler, « un de ces hommes, ajoute Condorcet, dont le génie fut également capable des plus grands efforts et du travail le plus continu; qui multiplia ses productions au delà de ce qu'on eût dû attendre des forces humaines, et qui cependant fut original dans chacune; dont la tête fut toujours occupée et l'âme toujours calme. »

Les derniers moments de cet homme de bien, de ce travailleur opiniâtre, méritent d'être rapportés. « Le 7 septembre (vieux style) 1783, raconte Condorcet, après s'être amusé à calculer sur une ardoise les lois du mouvement ascensionnel des machines aérostatiques [1], dont la découverte récente occupait alors toute l'Europe, il dîna avec M. Lexell et sa famille, parla de la planète d'Herschel (Uranus) et des calculs qui en déterminent l'orbite. Peu de temps après, il fit venir son petit-fils, avec lequel il badinait en prenant quelques tasses de thé, lorsque, tout à coup, la pipe qu'il tenait à la main lui échappa, et il cessa de calculer et de vivre! » (*Eloge d'Euler*, Strasbourg, 1786.)

Ecce homo! Voilà l'homme auquel la Société helvétique des sciences naturelles a décidé, dans ses dernières assises, d'élever un monument impérissable, par la publication de ses œuvres. La Suisse se doit à elle-même de favoriser et de soutenir, par ses souscriptions, cette tentative désintéressée et patriotique. Euler fut l'un de ses enfants les plus dignes; nul mieux que lui ne l'a honorée à l'étranger.

Les savants du monde entier s'inclinent devant lui. Son nom, dans le domaine des mathématiques pures, égale ceux de Lagrange et de Gauss. Et nous, Neuchâtelois, fiers d'appartenir à un pays qui a produit un esprit pareil, nous nous associerons à lui, dans un sentiment de respect et de gratitude, pour assurer la complète réussite de cette œuvre si éminemment nationale.

[1] Ces calculs ont été reproduits dans les *Mém. de l'Académie des sc. de Paris*, 1784, p. 264-268.

GISEMENTS FOSSILIFÈRES

de la Mollasse Marine et du Crétacé du Vallon de La Chaux-de-Fonds

Communication faite à la séance annuelle
de la Société neuchâteloise des sciences naturelles, à La Chaux-de-Fonds
le 26 juin 1909

PAR LE Dr E. BOURQUIN-LINDT

Des travaux d'édilité et de voirie nombreux et importants ont été entrepris en notre ville et à son périmètre depuis une dizaine d'années. Ce furent principalement et dans l'ordre chronologique, l'exhaussement et l'élargissement des voies ferrées de notre gare, lors de sa transformation complète; puis la construction de nouveaux quartiers d'habitation sur le flanc nord du coteau des Crêtêts; le creusage des tranchées des rues des Régionaux et du Commerce, au sud de la ligne du chemin de fer; la percée du passage sous voie, à l'est de la gare actuelle; l'édification des nouveaux abattoirs avec la longue route qui y aboutit; ce furent également, mais dans une mesure plus restreinte, l'agrandissement du cimetière, la construction du collège de la Charrière, et les autres travaux habituels de la voirie d'une ville en plein développement.

Ces travaux ont nécessité des fouilles qui ont bouleversé une partie assez notable du sol de la vallée, tant en surface qu'en profondeur, et précisément dans une de ses régions les plus intéressantes et les plus embrouillées au point de vue stratigraphique et paléontologique.

Elles ont ménagé à ceux qui s'occupent de près ou de loin de géologie une ample moisson d'observations, qui, toutes modestes qu'elles soient, méritent pourtant d'être consignées pour l'avenir.

Laissant à de plus doctes que moi, aux géologues professionnels, le soin d'expliquer les faits tectoniques plus ou moins singuliers qui se sont présentés, je me suis surtout appliqué, au cours des années, à recueillir les matériaux

aléontologiques que je rencontrais, et à noter l'alternance t les dimensions des couches géologiques, au fur et à nesure de leur apparition; je l'ai fait en simple amateur, pendant mes loisirs professionnels, dans l'intérêt de notre musée local, à titre documentaire; car je pense que les occasions propices ne se renouvellent pas si fréquemment, et qu'en particulier chez nous, nous ne reverrons pas d'ici longtemps une série aussi considérable de travaux menés à bien dans un laps de temps relativement si court.

Ce sont là les raisons de ma communication d'aujourd'hui :

« Le vallon de La Chaux-de-Fonds est un grand et profond synclinal double, dont les deux bords sont constitués par des calcaires portlandiens plus ou moins bréchoïdes. Ceux du pied de Pouillerel sont fortement redressés, tandis que ceux du flanc méridional, au Crêt-des-Olives, sont renversés vers le nord, de sorte que les terrains infracrétaciques sont plus ou moins chevauchés par le Jurassique. La colline du Temple est constituée par une arête de calcaires valangiens qui forme une voussure secondaire écrasée et très disloquée; elle partage la vallée en deux zones synclinales d'inégale largeur et se continue par les Crêtêts vers les Eplatures où elle s'affaisse sous terre; la vallée devient alors un synclinal unique, rempli comme ailleurs par les terrains tertiaires avec un revêtement superficiel d'alluvions glaciaires. »

J'emprunte cette description au *Dictionnaire géographique de la Suisse;* elle est due, si je ne fais erreur, à M. le prof. Dr Rollier, à Zurich.

Les fouilles les plus considérables que je viens d'énumérer ont justement entamé cette arête valangienne sur la majeure partie de son étendue, depuis les maisons situées à l'est du Temple (maisons Ulrich et maisons 32-34 de la rue du Pont) par la rue Fritz Courvoisier, la rue de la Place-d'Armes (à l'est de l'hôtel du Lion-d'Or), par la rue de l'Hôtel-de-Ville (entre les nos 5 et 7), par la rue de la Promenade (nos 2 et 4), la rue de la Loge (ateliers Ortlieb) jusqu'aux nouveaux abattoirs où elle est encore visible aujourd'hui à l'est de la maison de l'inspecteur.

Elle est accompagnée partout de la Mollasse marine sur ses faces sud et nord, puis par places du Purbeckien, des marnes hauteriviennes à beaucoup d'endroits, et des marnes rouges néocomiennes. Il a été facile de constater des dislocations, des transgressions, des blocages irréguliers, des enchevêtrements inhabituels qui ont excité de tout temps la curiosité des géologues qui s'en sont occupés, à commencer par Célestin

Nicolet[1], Desor[2], Aug. Jaccard[3], puis de nos jours, de MM. les professeurs Rollier[4,5,6] et Schardt[7], notre infatigable président.

Je crois qu'à l'heure actuelle, tout le monde n'est pas encore d'accord pour expliquer ces petits phénomènes locaux — ceci dit sans malice —; mais vous pensez bien que je ne me hasarderai pas, moi simple mortel, à insinuer mon nez dans cette discussion, et que je me garderai soigneusement d'émettre aucune hypothèse!

Ce ne fut cependant pas un des moments les moins intéressants pendant le cours des travaux de la gare, sur une longueur de près d'un kilomètre, depuis les ateliers de répation actuels du Jura-Neuchâtelois jusqu'à la hauteur du parc Courvoisier-Sandoz, dans la tranchée du chemin de fer, que de voir surgir, sur un même plan général d'avancement, sur une section continue, et recoupées à plusieurs reprises, suivant l'obliquité de l'attaque, les marnes rouges éclatantes de l'Œningien tranchant sur les grès verts ou certaines marnes glanconieuses vert-porreau de la Mollasse marine, les marnes noires ou bleues, luisantes, onctueuses, riches en matière organique du Purbeckien alternant avec les calcaires roux du Valangien ou les argiles jaunes ou ochracées du Hauterivien.

C'étaient là de véritables marnes bigarrées! bigarrées certes! mais d'âges bien différents, souvent nettement délimitées, et comme tranchées au couteau, sans zone intermédiaire, se suivant sans ordre apparent et classique, chevauchant l'une sur l'autre au mépris de toutes mes traditions; et cette bigarrure, au début du moins, eut de la peine à franchir mon intellect; il reculait devant les mystères de la tectonique moderne. Elle en explique bien d'autres de chevauchements cette tectonique moderne, et elle procède par sauts de moutons, quand ce n'est pas par sauts périlleux, depuis le bienheureux temps où, comme jeune étudiant, nous suivions l'excellent mais combien prudent enseignement de notre vénéré maître Jaccard.

[1] Célestin Nicolet. « Essai sur la constitution géologique de la vallée de La Chaux-de-Fonds », 1839. *Mémoires neuch.*, t. II.

[2] Desor et Gressly. « Etudes géologiques sur le Jura neuchâtelois. » *Mém. neuch.*, t. IV, p. 132 et suiv.

[3] Jaccard. *Matériaux pour la carte géologique de la Suisse*, 6me et 7me livraisons, 6me livre, p. 107.

[4] Rollier. *Matériaux pour la carte*, 8me liv. 1er supp., p. 154.

[5] Rollier et Bourquin, Eug. « Notice sur les gisements anormaux des tranchées de la gare de La Chaux-de-Fonds. » *Bull. soc. sc. nat. neuch.*, t. XXVIII, p. 80.

[6] Rollier. « Une nouvelle poche fossilifère de sables sidérolithiques. » *Bull. soc. sc. nat. neuch.*, t. XXIX, p. 57.

[7] Schardt. « Dislocation singulière à La Chaux-de-Fonds. » Mêmes *Bulletins*, t. XXX, p. 408.

Essayons cependant de lui emboîter le pas.

Ce devint plus facile à mesure que les diverses fouilles se succédèrent et qu'aux travaux du palier de la gare qui poursuivaient les couches dans leur longueur, et plus ou moins obliquement, s'ajoutèrent ceux qui les traversaient perpendiculairement, dans le sens de leur véritable épaisseur (passage sous voie, tranchées des rues des Régionaux et du Commerce, fondations des immeubles de la rue Jacob-Brandt, de la fabrique Hirsch et de ses annexes, etc., etc.). Il fut alors possible de faire des mensurations, d'esquisser un profil, et c'est celui que je me permets de vous soumettre aujourd'hui. Il commence au sud de l'immeuble Hirsch (fabrique Invar) qu'il déborde un peu au sud, s'étend de là jusqu'au nord du passage sous voie, qu'il déborde au nord, contre le centre de la vallée. Il n'a pu être mesuré sur un axe unique, car à aucun moment il ne fut possible d'observer une coupe simultanée de tous les terrains exploités; j'ai dû les rapporter sur deux ou trois coupes bien observées, en échelon, pour les combiner ensuite et établir une série; ce profil peut être pourtant considéré comme presque exact, au moins pour ce point de la vallée. Les autres coupes varient dans des limites assez considérables à mesure qu'on se porte à l'ouest; celle des abattoirs, par exemple, immédiatement à l'est de la maison de l'inspecteur, en dehors de l'enceinte, est beaucoup moins large; il y a ici affaissement de l'arête valangienne et de ses annexes. Les creusages n'ont touché que les têtes amincées et amincies des couches, comme il a été facile de s'en rendre compte à quelque quarante ou cinquante mètres plus à l'ouest, dans la profondeur des travaux du frigorifique des abattoirs: ces mêmes terrains y atteignent rapidement des dimensions beaucoup plus grandes.

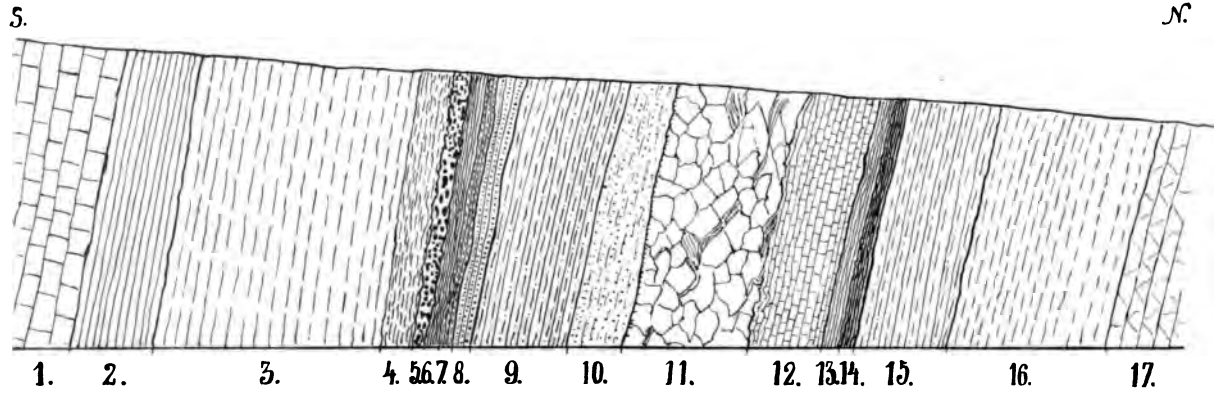
Du sud au nord je rencontrai :

1. Le ***Portlandien,*** déjeté au nord-est.

2. Les ***marnes hauteriviennes,*** très fossilifères, de 5 à 6 m. d'épaisseur, de différentes nuances, *contenant des fragments détachés et brisés de calcaire hauterivien très caractéristiques.*

3. Les ***marnes rouges œningiennes*** avec leurs concrétions rognonneuses calcaires, blanches sur 15 m. d'épaisseur.

4. Une ***marne verdâtre*** et ***ocracée,*** délitée, de 2 m. d'épaisseur, ***marne de transition*** entre l'***Œningien*** et la ***Mollasse marine.***



Coupe schématisée du Crétacique et du Tertiaire du flanc S. de la vallée de La Chaux-de-Fonds entre la maison Hirsch et ses annexes jusqu'au N. du passage sous voie (rues des Régionaux et du Commerce), par le Dr E. Bourquin. Echelle 1:500.

LÉGENDE :

1. Portlandien. 2. Marnes hauteriviennes fossilifères. 3. Marnes œningiennes rouges et bariolées (*Listriodon Splendens, Helix Larteti*). 4. Marne formant transition à la Mollasse marine. 5. Poudingue marin à fossiles albiens et nodules phosphatés remaniés. 6. Marne de la Mollasse marine, grise, onctueuse, presque stérile. 7. Marne mollassique (*Pecten, Panopées*). 8. Grès vert de la Mollasse marine. 9. Mollasse marneuse et marno-sableuse très fossilifère. 10. Grès vert mollassique vaguement stratifié. 11. Calcaire valangien disloqué avec intrusions de marnes hauteriviennes. 12. Purbeckien rocheux avec fossiles. 13. Purbeckien jaune-cendré, stérile. 14. Purbeckien marneux, noir, onctueux. 15. Marnes mollassiques, très fossilifères, avec grès coquillier typique. 16. Marnes rouges et bariolées (Œningien inférieur). 17. Calcaire d'eau douce fossilifère (Œningien moyen).

5. Une couche de ***Mollasse marine*** de 30 à 60 cm. ›paisseur, caractérisée par des fossiles de *l'Albien* plus ou ›ins conservés, des rognons phosphatés noirs, très nombreux, ulés, déformés, mollasse à facies de poudingue avec concré- ›ns siliceuses ou phosphatées, empâtées dans le ciment ›ollassique ***(poudingue helvétien).***

6. Une ***marne gris-bleu, mollassique,*** onctueuse, fine, ›érile, de 1 m. d'épaisseur.

7. Une mince couche de ***Mollasse*** à *Pecten,* de 30 à 40 cm. 'épaisseur.

8. Le ***grès vert mollassique dur,*** presque stérile, de à 2 m. d'épaisseur *(première couche).*

9. ***Mollasse sablo-marneuse*** ou ***marneuse,*** grossière, us ou moins homogène et variable, très fossilifère *(Panopées, ectens, Bivalves, Huîtres* de différentes espèces), de 5 à 6 m. ı moins, adossés de nouveau au :

10. ***Grès vert très dur,*** vaguement stratifié, de 3 à 4 m. épaisseur *(deuxième couche).*

11. ***Calcaire valangien,*** bouleversé, disloqué, fendillé, : 7 à 9 m. d'épaisseur, avec intrusions et blocage de marne ıuterivienne fossilifère et d'apophyses irrégulières de calcaire ırbeckien, contenant lui-même de très nombreux *Natica eviathan,* des trous de *Pholades,* des *Pterocera Jaccardi*, etc.

12. ***Purbeckien,*** calcaire dur, grisâtre, avec ses fossiles ıinuscules et ses concrétions calcaires noires, de 4 à 5 m. 'épaisseur.

13. ***Calcaire jaune cendré,*** homogène, fin, saccharoïde, moneux, stérile, ***Purbeckien,*** de 1 m. à 1m,50 d'épaisseur.

14. ***Marnes purbeckiennes très noires,*** luisantes, aractéristiques, également de 1m,50 à 2 m. de puissance. ***Purbeckien*** en tout 7 à 8 m.)

15. ***Mollasse marine,*** très fossilifère, marno-sableuse, ıarneuse ou sous forme de véritable ***grès coquiller (Mus-helsandstein)*** pétri de fossiles bivalves ou gastéropodes ›uvent très bien conservés, de 4 à 5 m. d'épaisseur, parfois lus, parfois moins.

16. ***Marnes œningiennes rouges,*** de 3 à 4 m., se per- ant sous les remblais avoisinants.

Ces terrains sont plus ou moins fossilifères; mais les ›ssiles sont loin d'y être distribués uniformément; dans la ſollasse en particulier il y a des horizons à peu près stériles, 'autres, au contraire, sont une véritable brèche de fossiles

souvent friables, de *Pecten*, de *Bivalves*, de *Panopées* par centaines ; d'*Huîtres* ou de *Bryozouires*, de dents de *Squales*, etc., etc.

J'ai relevé plus loin la liste de tous ces fossiles. En voici, sauf erreur, les résultats généraux.

J'ai recueilli : 1° Dans le ***Valangien***, 17 espèces ; 2° dans le ***Hauterivien***, 42 espèces ; 3° dans les ***marnes rouges œningiennes***, 2 espèces ; 4° dans la ***Mollasse marine***, 136 espèces, dont 7 appartiennent à l'***Infracrétacé (Hauterivien*** et ***Urgonien)*** et 37 à l'***Albien inférieur*** (et l'***Aptien)***. Pour la ***Mollasse*** seule 92 espèces.

La présence de fossiles remaniés de l'***Albien*** dans la ***Mollasse marine*** est un des faits les plus saillants que j'aie observés pendant mes recherches. Il est assez curieux pour que nous nous y arrêtions un instant ; il avait été signalé et commenté avec beaucoup de pénétration déjà par Célestin Nicolet ; mais ses fossiles n'avaient pas été déterminés ; M. le professeur Rollier a bien voulu consentir à déterminer les miens, comme tous ceux, du reste, que je présente aujourd'hui ; je lui en adresse ici mes vifs remerciements et mes obligations ; il en a cité déjà quelques espèces dans un court article du *Bulletin de la Société neuchâteloise des sciences naturelles* de 1900-1901.

Ils ont fait également l'occasion des commentaires de Jaccard et de ses successeurs, et ce même phénomène s'est rencontré dans beaucoup d'autres endroits. M. Rollier s'est même demandé s'il ne fallait pas attribuer aux émissions ferrugineuses si considérables du Gault ou de l'Albien la coloration rouge vif des marnes œningiennes.

Ces fossiles remaniés sont les témoins de l'existence antérieure sur notre sol, de nappes de terrains entièrement disparues, érodées, lavées, balayées à la mer ou employées sur les lieux mêmes à la reconstitution de nouvelles couches géologiques.

Ils sont disséminés un peu partout dans notre Mollasse marine, mais ils se présentent surtout nombreux dans une couche assez peu puissante succédant aux marnes rouges et vertes qui font transition aux marnes œningiennes et à la Mollasse, c'est-à-dire à sa limite supérieure ; ils sont accompagnés, nous l'avons dit déjà, de gros et nombreux rognons phosphatés, roulés, arrondis, parfois réunis en un véritable amalgame de restes fossiles dont on reconnaît encore vaguement certains vestiges ; la Mollasse revêt elle-même à cet endroit le caractère de *poudingue helvétien*, mélange de galets silicieux du Hauterivien, de galets calcaires hauteriviens

ou valangiens, cariés, creusés de trous de *Lithodômes* ou de *Pholades*, empâtés dans un ciment mollassique marneux, friable avec des masses siliceuses arrondies, très particulières et de nombreuses pisolithes du *Sidérolitique*, etc., etc.

La mollasse renferme d'autre part quelques fossiles hauteriviens et urgoniens, (*Térébratules, Rhynchonelles, Serpules, Poissons*, etc.). J'ai même trouvé en pleins matériaux de creusage un gros Gastéropode carié et roulé, indubitablement jurassique, probablement séquanien.

Comme ailleurs, les dents de poissons sont très fréquentes, très variées et de grosseurs diverses; quelques-unes sont signalées par M. Rollier comme rares ou comme nouvelles, non encore déterminées.

Sur la route des abattoirs, après le n° 129 de la rue du Commerce, j'ai trouvé un véritable banc des grosses huîtres spécifiques à l'*Helvétien (Ostrea crassissima)*. Elles occupent la partie supérieure du banc de Mollasse, presque à la limite de la terre végétale; les unes, c'est la grande minorité, sont demeurées entières, avec leurs deux valves et sont admirablement conservées, les autres sont fragmentées; un exemplaire, très grand, porte à plusieurs endroits des traces très nettes de perforations faites comme à la vrille, sur la commissure des deux valves, dues probablement et selon M. le professeur Stebler, à un autre mollusque carnivore du genre *Murex;* de nos jours encore un *Murex erinaceus* (dit *Bigorneau* ou *Perceur*), fait le désespoir des éleveurs d'huîtres par ses ravages; un *Murex* fossile mal restitué, trouvé dans mes recherches, prouve en tout cas qu'il était contemporain de l'huître susmentionnée. — Il n'y a rien de très nouveau sous le soleil!

La *Marne rouge œningienne* ne m'a livré que deux fossiles; un *Helix* qu'on retrouve beaucoup plus fréquemment dans le calcaire d'eau douce, et une grande défense de Mammifère, du *Listriodon splendens*, espèce de *tapir* dont la présence a été signalée déjà dans le même étage, au Locle, par Jaccard, et dont un bel exemplaire a été minutieusement décrit par M. le prof. Stebler, dans le *Rameau de Sapin* de 1872[1].

Les *Bryozoaires* sont en nombre énorme; ils sont très variés, parfois en fort bon état, d'autres fois roulés, effacés, de toute taille et nous donnent une idée de la vie intense qui devait exister près des rivages de notre mer mollassique; ils sont malheureusement très difficiles à déterminer, et je serais heureux de pouvoir les mettre à la disposition d'un spécialiste

[1] STEBLER. *Rameau de Sapin*, 1872.

dans la matière, si j'avais à ce sujet quelques renseignements positifs.

La faune particulière à la Mollasse marine de notre vallée est analogue à celle qu'on lui connaît autre part; elle contient dans ma collection :

1 espèce de *Crocrodile,* 12 espèces de *Poissons,* 1 *Crustacé,* 9 *Gastéropodes,* 57 *Lamellibranches,* 4 *Echinodermes,* 1 *Brachiopode, Bryozoaires* et *Eponges* en nombre considérable, 7 ou 8 genres au moins.

C'est surtout une faune de rivage, où les mollusques bivalves prédominaient dans une très large mesure, s'établissant sur les bancs rocheux que bâtissaient patiemment, comme de nos jours encore, des myriades de Bryozoaires, ou se traînant sur les plages sablonneuses qui les séparaient.

Dans la mer s'ébattaient des requins nombreux et variés en quête de pâture, à l'affût de congénères plus petits et plus inoffensifs.

Le Purbeckien est ici comme ailleurs, avare de ses fossiles minuscules d'eau saumâtre; il n'est pas dans mon intention de les mentionner maintenant, car la liste mériterait pour cela d'en être complétée; je fais la même observation pour les fossiles du calcaire d'eau douce mis à nu, à plusieurs reprises, dans d'autres travaux de la vallée, et auxquels j'ai l'intention de revenir à une autre occasion.

La Mollasse marine se retrouve sur l'autre flanc du synclinal de la vallée, au nord; elle y est accompagnée des marnes rouges œningiennes, et, à certains endroits, elle contient également des fossiles remaniés de l'Albien, à la rue du Progrès n° 119 par exemple. De là, elle continue en un ruban que j'ai pu reconnaître à la rue Numa-Droz près du n° 89, et à la rue de la Paix, à la même hauteur; puis plus loin à la même rue Numa-Droz, aux n°s 9 et 11, ensuite à la rue de la Charrière, dans le voisinage de la succursale de la Poste, sous le collège et sous la terrasse du collège de la Charrière, plus à l'est enfin, dans une tranchée faite pour canaliser les eaux du quartier environnant. Nulle part elle n'apparut dans son ensemble et ne put être étudiée avec le même profit que dans les grands travaux du sud de la vallée.

Les fouilles entreprises lors de la construction de l'usine électrique de réserve, aux Eplatures, et des maisons avoisinantes, a mis à nu une *Gompholite,* semblable à celle du Crêt-du-Locle; ce terrain s'est retrouvé directement adossé au flanquement portlandien de la voûte de Pouillerel, dans une carrière située à la hauteur de la Bonne-Fontaine, au

·d de la nouvelle route cantonale, ouverte pour l'extraction ; matériaux de revêtement de cette nouvelle voie de com-ınication. Elle paraît être en relation directe avec le même ·rain du bassin du Locle.

Le Crétacé et le Purbeckien, jusqu'à ce jour, n'ont pas été ;nalés sur le bord nord du synclinal de la vallée; ce fait t-il en corrélation avec les étranges phénomènes tectoniques : son ·bord sud?... je me sens trop incompétent pour aborder problème.

En thèse générale, les explications des anomalies du Pur-eckien, du Crétacé et du Tertiaire de notre vallée, recherchées vec une égale ardeur et une égale sagacité par MM. Schardt t Rollier, ne semblent pas encore satisfaire chacun à ce jour t il est à présumer qu'il faudra encore des observations ombreuses et patientes avant qu'elles soient définitivement cceptées.

Liste des fossiles de la Mollasse marine et du Crétacé du Vallon de La Chaux-de-Fonds.

A. Valangien.

MOLLUSQUES GASTÉROPODES.

Natica Leviathan, Pictet, gare.
Pterocera Jaccardi (Harpagodes?), Pict., gare.
Malacoptera? spec.?, gare.
Pleurotomaria, spec.?! (remarquable: Dr Rollier), gare.
Nerinea Blancheti, Pictet et Campiche, rue du Pont, 32.
Nerinea Etalloni, Pict. et Camp., gare.

MOLLUSQUES LAMELLIBRANCHES.

Cyprina, spec.?, gare.
Corbis (Sphœrea) corrugata, Sow., gare.
Corbis, spec. nov.? (Rollier?), gare.
Pholas, spec.? (moules), gare.
Cardium Cottaldi, d'Orb., gare.
Chama gracilicornis, Pict. et Camp., gare.
Monopleurum corniculum, Pict. et Camp., gare.

ECHINODERMES.

Phyllobrissus, spec. ?, gare.

BRACHIOPODES.

Terebratula Carteroni, d'Orb., gare.
Terebratula valdensis, de Loriol., gare.

VERS.

Serpula, spec., rue du Pont, gare.

B. Hauterivien.

VERTÉBRÉS.

Odontaspis gracilis, Agass., gare.
Odontaspis Studeri, Agass., gare.

MOLLUSQUES CÉPHALOPODES.

Hoplites radiatus, Brogn., maison Hirsch.
Hoplites Leopoldi, d'Orb., gare.
Nautilus, spec.?, gare.
Nautilus neocomiensis, d'Orb., gare.

MOLLUSQUES GASTÉROPODES.

Bulla, spec.?, gare.
Acteon albensis, d'Orb., gare.

MOLLUSQUES LAMELLIBRANCHES.

Panopea attenuata, Agass., maison Hirsch.
Panopea curta, d'Orb., maison Hirsch.
Panopea neocomiensis, d'Orb., maison Hirsch.
Venus Cottaldinia, d'Orb., gare.
Venus subBrogniarti, d'Orb., gare.
Venus Corneliana, d'Orb., gare.
Venus Dupini, d'Orb., gare.
Cyprina bernensis, Leym., gare.
Cyprina, spec. ?, maison Hirsch.
Arca Carteroni, d'Orb., gare.
Anisocardia neocomiensis, d'Orb., gare, maison Hirsch.
Myopsis neocomiensis, d'Orb., gare, maison Hirsch.
Cardium Deshayesianum, de Lor., gare, maison Hirsch.
Cardium subhillanum, Leym., gare.
Unicardium inornatum, d'Orb., maison Hirsch.
Sphœrea corrugata, Sow., gare.
Exogyra Couloni, Defr., gare, maison Hirsch, abattoirs.
Alectryonia rectangularis, Rœssw., gare, maison Hirsch.
Pecten (Chlamys) Robinaldi, d'Orb., gare.
Janira neocomiensis, d'Orb., gare.
Astarte gigantea, Leym., rare, maison Hirsch.
Avicula Carteroni, d'Orb., rue du Pont.

BRACHIOPODES.

Zeilleria faba, Sow., maison Hirsch, gare.
Waldheimia pseudojurensis, Leym., gare.
Rhynchonella multiformis, d'Orb., gare, abattoirs.
Terebratula acuta, Quenst., gare, maison Hirsch.

ECHINODERMES.

Pseudodiadema, spec., abattoirs.
Collyrites ovulum, Desh., maison Hirsch.
Botriopygus, spec.?!, gare.
Toxaster complanatus, gare, maison Hirsch.

VERS.

Serpula heliciformis, Goldf., gare, abattoirs, maison Hirsch.
Serpula quinquecostata, Goldf., gare, abattoirs, maison Hirsch.

SPONGIAIRES.

1 espèce, gare.

BRYOZOAIRES.

Reptomulticava, spec., gare.

C. Marnes rouges œningiennes.

MAMMIFÈRES.

Listriodon splendens, rue du Commerce.

MOLLUSQUES GASTÉROPODES.

Helix Larteti, Boissy, rue des Régionaux.

D. Mollasse marine.

VERTÉBRÉS.

Crocodilus, spec., gare.
Lamna cuspidata, Agass., gare.
Lamna contortidens, Agass., gare.
Lamna hastalis, Agass., gare.
Lamna dubia, Agass., gare.
Lamna denticulata, Agass., gare.
Oxyrhina, spec.?, Agass., gare.
Picnodus, spec.?, incisives (rare), gare.
Lepidotus, spec. (rare), gare,
Sparaoïdes sphæricus, Probst, gare.
Sparaoïdes umbonatus, Agass., gare.
Carcharodon Escheri, Agass. (rare), gare.
Galeocerdo aruncus, Agass., gare.

CRUSTACÉS.

Balanus tintinabulum, Linn., gare, partout.

MOLLUSQUES GASTÉROPODES.

Trochus patulus, Brocchi, gare.
Trochus cingulatus, Brocchi, gare.
Murex Partschi, Hörner, gare.
Turritella Doublieri, Matth., gare.
Turritella terebralis, Lam., gare.
Scalaria amœna, Philippi, gare.
Natica helicina, Brocchi, gare.
Natica Saucatzensis, Mayer, gare.
Eburna Brugadinia, Grateloup, (rare), gare.

MOLLUSQUES LAMELLIBRANCHES.

Gastrochœna intermedia, Hörner, gare.
Panopea Menardi, Desh., gare.
Panopea glycimeris, Lam., gare.
Panopea navicularis, Mayer, gare.
Panopea intermedia, Sow., gare.
Panopea reflexa, Sow., gare.
Mactra gallensis, Mayer, gare.
Mactra helvetica, Mayer, gare.
Venus Brocchii, Bast., gare.
Venus gigax, Lam., gare.
Venus verrucosa, Lin., gare.
Venus pedemontana, Lam., gare.
Cardita scabricosta, Micheletti, gare.
Cardita crassicosta, Lam., gare.
Cardium discrepans, Bast., gare.
Cardium lians, Brocchi, gare.
Cardium multicostatum, Brocchi, gare.
Pectunculus stellulatus, Gruel., gare.
Pectunculus glycimeris, Lin., gare.
Pectunculus augustus, Mayer., gare.
Pectunculus virescens, Lam., gare.
Pectunculus obturatus, Partsch., gare.
Thracia lucernensis, Mayer, gare.
Thracia plicata, Desh., gare.
Thracia meridionalis, Gray., gare.
Arca turonica, Dej., gare.
Gastrana fragilis, Lin., gare.
Gastrana rhynchœna, Mayer, gare.
Eastonia intermedia entre *mitis* et *rugosa*, Mayer, gare.
Artemis Adansoni, Philippi, gare.
Tellina lacunosa, Chemn., gare.
Diplodonta rotunda, Montag., gare.
Tapes vetulus, Bast., gare.
Tapes montispelensis, Mayer, gare.
Perna Soldani (?), gare.
Pholades, spec.?, moules nombreux, gare.
Psammobia, spec.?, gare.
Teredo ou *Baccillum*, spec.?, gare.
Clavagella, spec.?, gare.

urtus coarctatus, gare.
rella mitis, Desh. (rare), gare.
micoles (tubes droits et recourbés à l'état de moules), gare.
a palliata, Goldfuss, gare.
a lamellosa, Lam., gare.
a lamellosa, variété *istrensis*, Mayer, gare.
a crassissima, gare.
a arenicola, Mayer, gare.
a molassicola, Mayer, (groupe de l'*Edulis*), gare.
yra, spec. nov.? (Rollier), gare.
nia Ephippium, Lin., gare.
n præscabriusculus Font., gare.
n palmatus, Lam., gare.
n latissimus, Lam., gare.
n pusio, Lin., gare.
n pusio var. varius, Lin., gare.
n diprosopus, Font., gare.
n Hermannseni, Dinth., gare.

BRACHIOPODES.

bratula grandis, Blum., gare.

ECHINODERMES.

zaster Scillai, Agass., gare.
mobius dubius, Agass., (test et piquants), gare.
hia cruciata, Agass. (rare, pas connu dans la mollasse : Rollier),

ris avenionensis, Desmoulins, gare.

BRYOZOAIRES.

zoaires urceolé et *celluliné*, genre?!, gare.
iculospora (?), gare.
rospora (?), gare.
spora (?), gare.
trema lyncurium, Lam., gare.
ara (?), gare.
matopora (?), gare.

iles du Crétacique remaniés dans la Mollasse marine.

a. Du Gault (Albien et Vraconnien).

VERTÉBRÉS.

odon ou *Lepidotus*, gare.
na et *Oxyrhina*, (roulées), gare.
ntaspis subulata, Agass., gare.
lus appendiculatus, Agass., gare.
rocephalus albensis, Pict., gare.
rocephalus ou *Crocodilus*, spec., gare.

MOLLUSQUES CÉPHALOPODES.

Acanthoceras monile, Sow., (*ammon. mammillaris*), gare.
Acanthoceras Milleti, d'Orb., gare.
Hoplites splendens, Sow., gare.
Hoplites interruptus, Brogn., gare.
Hoplites auritus, Sow., gare.
Schlœnbachia inflata, Pict. et Roux, gare.
Schlœnbachia ou *ammon. Bouchardi*, d'Orb., gare.
Desmoceras latidorsatus, Mich., gare.
Nautilus Clementinus, d'Orb., gare.

MOLLUSQUES GASTÉROPODES.

Conus, spec. nov., (ou *canalicuta*), Brocch., gare.
Nombreux petits gastéropodes incomplets, variés, gare.

MOLLUSQUES LAMELLIBRANCHES.

Cyprina regularis, d'Orb., gare.
Cyprina crassicornis, Agass., gare.
Arca glabra, Park., gare.
Arca obesa, Pict. et Roux, gare.
Arca carinata, Pict. et Roux, gare.
Arca Campichiana, Pict. et Roux, gare.
Trigonia aliformis, Park., gare.
Nucula pectinata, Sow., gare.
Cardita tenuicostata, Fitt., gare.
Lucina Sanctæ-Crucis, Pict. et Camp., gare.
Pectunculus alternatus, d'Orb. (très rare), gare.
Crassatella Sabaudiana, Pict. et Roux, gare.
Thracia simplex, d'Orb., gare.
Inoceramus sulcatus, Park., gare.
Inoceramus concentricus, Park., gare.
Ostrea arduennensis, d'Orb., gare.

MOLLUSQUES SCAPHOPODES.

Dentalium Rhodani, Pict. et Roux, gare.

BRACHIOPODES.

Rhynchonella Deluci, Pict., gare.

POLYPIERS.

Smilotrochus cylindricus, Dunc., gare.

b. De l'Aptien.

FORAMINIFÈRES.

Orbitulina lenticularis, Blum. (1 exempl.), gare.

c. De l'Urgonien.

BRACHIOPODES.

Rhynchonella irregularis, gare.

d. Du Hauterivien.

VERTÉBRÉS.

Pycnodus Couloni, Agass., gare.
Saurecephalus inflexus, Pict., gare.
Odontaspis Studeri, Pict., gare.

VERS.

Serpula heliciformis, Rœmer, gare.
Serpula quinquecostata, Rœmer, gare.

BRACHIOPODES.

Rhynchonella multiformis, Rœmer, gare.

UN CAS D'HERMAPHRODISME

CHEZ UN VENGERON (LEUCISCUS RUTILUS) DU LAC DE NEUCHATEL

Dr O. FUHRMANN

L'hermaphrodisme est un phénomène qui a été observé chez un assez grand nombre d'espèces de poissons. Il existe dans ce groupe inférieur des vertébrés, tout d'abord des cas d'hermaphrodisme normal connus déjà d'Aristote qui soupçonnait le Serran d'être un poisson ayant les deux sexes réunis sur le même individu. Les espèces qui montrent cette particularité intéressante sont, d'après STÉPHAN[1], trois espèces de Serran *(Serranus cabrilla, S. hepatus* et *S. senba)* et *Chrysophrys aurata*. D'autres poissons sont très souvent hermaphrodites comme *Pagellus morungrus, Box salpa, Charax puntazzo,* tandis que *Sargus annularis, S. salviani* ne possèdent qu'exceptionnellement les glandes sexuelles mâles et femelles développées en même temps dans le même individu. Parmi les Cyclostomes, nous avons l'intéressante *Myxine glutinosa* qui est un hermaphrodite protandrique, d'abord mâle, puis devenant femelle lorsque l'individu est plus grand et plus âgé.

L'hermaphrodisme exceptionnel qui nous intéresse ici spécialement est un phénomène relativement rare. Dans le groupe des sélaciens on a seulement constaté deux cas d'hermaphrodisme. Chez les Ganoïdes, ce phénomène a été observé chez les Esturgeons *(Acipenser huso* et *sturio)*. Par contre, chez les Téléostéens nous connaissons toute une série d'espèces présentant accidentellement, presque toujours atypiquement et plus ou moins complètement développés, des glandes sexuelles mâles et femelles. Parmi les représentants marins du groupe, ce sont le maquereau *(Scomber scomber)*, le hareng *(Clupea harengus)*, la morue *(Gadus morhua)* et le merlan *(G. merlangus)*. Chez la sole *(Solea vulgaris)* et le labre *(Labrus mixtus)* l'existence de cas d'hermaphrodisme est douteuse. Les Téléostéens d'eau douce chez lesquels l'hermaphrodisme a été constaté, sont : la truite *(Salmo trutta)*, le brochet *(Esox lucius)*,

[1] P. STÉPHAN. *De l'hermaphrodisme chez les vertébrés, thèse de la faculté de médecine de Montpellier*, 1901.

perche *(Perca fluviatilis)*, la lotte *(Lota vulgaris)* et la carpe *(Cyprinus carpio)*.

Dernièrement G. SCHNEIDER[1] observa une épinoche hermaphrodite *(Gasterosteus aculeatus)* dans la Baltique. A l'exception de *Cyprinus carpio*, dont une demi-douzaine de cas ont été signalés, l'hermaphrodisme n'a été constaté chez les autres poissons d'eau douce cités qu'une ou deux fois.

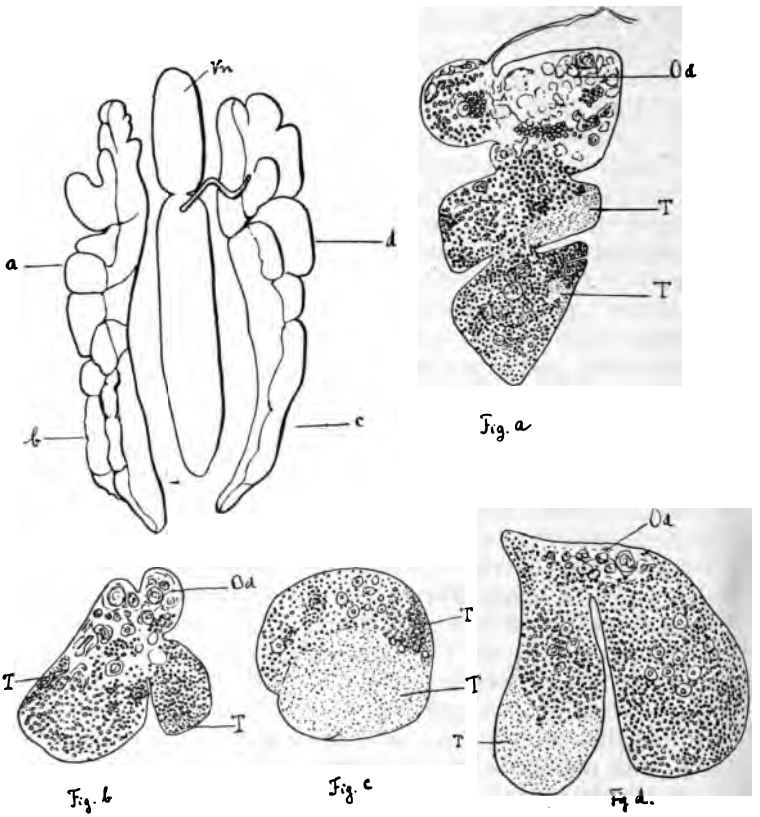
ROULE[2], dans un travail lu à l'Académie des sciences, a cherché à établir, à l'époque du frai, la relation entre la nature de la sexualité et les dimensions du corps. Il a étudié pour cela 1500 individus de rotengle *(Scardinius erythrophthalmus L.)*. Basé sur ces matériaux, il arrive à la conclusion que ce poisson montre comme *Myxine* un hermaphrodisme protandrique, tous les petits individus étant toujours mâles, les grands toujours femelles. Il nous semble que, avant que l'étude histologique des glandes sexuelles des petits rotengles fût faite, la conclusion de Roule qu'il étend du reste sur l'ensemble des Cyprinidés est osée, parce qu'il est très difficile de reconnaître, à simple vue, sur les glandes sexuelles des petits individus, si l'on est en présence de testicules ou de ovaires.

Dans la grande famille des Cyprinidés, ce n'est que chez la carpe que l'hermaphrodisme accidentel a été observé et, d'après les descriptions des auteurs, il s'agissait de femelles ayant l'un ou l'autre des deux ovaires partiellement remplacés par un testicule. Le second représentant de cette famille, atteint d'hermaphrodisme partiel, est le vengeron *(Leuciscus vulgaris)* dont un exemplaire du lac de Neuchâtel, trouvé en novembre 1908, présentait cette anomalie. L'individu en question mesurait 29cm,5 de long et son aspect extérieur nous frappa par le fait que la peau, de la tête surtout, était couverte, en disposition presque régulière, de papilles épidermiques, tubercules coniques, caractéristiques, à l'époque du frai, pour les mâles de ces poissons. Mais cette époque tombant au mois de mai, la présence de ces proliférations épidermiques était anormale. La dissection montra que les deux glandes sexuelles étaient très bien développées et présentaient la forme fortement lobée des testicules (voir planche). Chaque glande mesurait 8cm,8 de longueur. L'examen microscopique

[1] G. SCHNEIDER. « Ueber einen Fall von Hermaphroditismus bei Gasterosteus aculeatus. » *Meddelanden of Societas pro Fauna et Flora Fennica*, H. 30, 1904.

[2] ROULE. *L'hermaphrodisme normal des poissons, Comptes rendus des séances de l'Acad. des sc. de Paris*, t. 135, 1902, p. 1355.

de coupes, faites au microtome, montra que la majeure partie des deux glandes formait l'ovaire et que seulement dans la partie ventrale des glandes se trouvaient des régions plus ou moins étendues, développées en testicules. Les œufs de ces deux ovaires étaient de toutes grandeurs, mais, naturellement, vu l'époque, aucun n'était mûr. Le diamètre de la plus grande



LÉGENDE:

Vn Vessie natatoire. *Od* Ovaire. *T* Testicule. *a, b, c, d* Coupes transversales.

partie de ces œufs variait entre 0mm,11 et 0mm,17. Les plus petits mesuraient 0mm,057, les plus grands, presque mûrs mais relativement rares, avaient 0mm,9 de diamètre. Ces derniers, situés surtout sur le côté dorsal de la glande sexuelle, se trouvaient souvent en regression et étaient transformés en une masse jaunâtre ou brunâtre qui ne se colorait point avec l'hémalun.

Les parties testiculaires occupaient le côté ventral des landes sexuelles et se trouvaient à la périphérie de quelques obes. Les spermatozoïdes n'étaient naturellement pas mûrs non plus. Les figures *a, b, c, d* montrent l'inégalité du développement de la partie testiculaire dans les différentes régions des deux glandes. Des coupes faites par l'extrémité tout à fait antérieure de la glande sexuelle gauche (située dans la planche, à droite de la vessie natatoire) ne montraient pas trace de région testiculaire.

En général, dans les glandes hermaphrodites de poissons à hermaphrodisme exceptionnel, les régions testiculaires et ovariennes sont nettement délimitées et complètement séparées. Ainsi SCHNEIDER[1] a vu en injectant la partie testiculaire d'une glande sexuelle de lotte hermaphrodite qu'il n'existait aucune communication entre cette région et la partie ovarienne située à côté. Le même auteur constata dans la glande hermaphrodite d'une épinoche *(loc. cit.)* de laquelle il fit une série complète de coupes longitudinales qu'aucune communication n'existait entre la partie renfermant des spermatozoïdes et les œufs. L'examen microscopique montra, en effet, que « der Hodenteil bildete eine völlig geschlossene Blase ohne Ausführgang; schon von blossem Auge konnte man erkennen dass eine tiefe Furche den weiblichen und männlichen Abschnitt der Genitaldrüse von einander schied. » Il en est tout autrement chez notre vengeron où l'on voit, dans un même lobe, œufs et spermatides l'un à côté de l'autre, sans aucune paroi de séparation, souvent même ces derniers entourent complètement des cellules œufs comme dans une glande hermaphrodite de gastropodes où les deux éléments sexuels naissent normalement l'un à côté de l'autre.

Ce cas d'hermaphrodisme brièvement décrit est intéressant parce que l'animal, six mois avant l'époque du frai, montrait déjà les caractères sexuels mâles et se trouvait partiellement en habit de noce. Ses glandes sexuelles possédaient extérieurement la forme des testicules, mais, en réalité, c'étaient des ovaires avec des régions testiculaires restreintes.

[1] G. SCHNEIDER. « Ueber einen Fall von Hermaphroditismus bei Lota vulgaris. » *Meddelanden of societas pro Fauna et Flora Fennica*, H. 29, 1903.

TRIÆNOPHORUS ROBUSTUS OESSON

DANS LES LACS DE NEUCHATEL ET DE BIENNE

Dr O. FUHRMANN

Parmi les Cestodes parasites des poissons, c'est sans doute le *Triænophorus nodulosus* (Rud.) qu'on rencontre le plus fréquemment dans l'intestin et dans sa forme larvaire dans le foie ou la musculature de plusieurs poissons d'eau douce. Les parasites de nos poissons ont été étudiés très en détails pour le lac Léman[1] et le lac des Quatre-Cantons[2]. Ces auteurs ont toujours trouvé le *Triænophorus nodulosus* la seule espèce de ce genre, connue dans l'Europe centrale et méridionale. Ainsi ZSCHOKKE trouva dans le lac Léman ce ver, soit à l'état larvaire soit à l'état adulte dans le brochet, la perche, la truite, l'ombre de rivière et l'ombre chevalier. NUFER le constata dans le lac des Quatre-Cantons à l'état adulte dans l'intestin de l'*Esox lucius, Perca fluviatilis, Cottus gobio, Coregonus Wartmanni-nobilis, C. exiguus, C. Schinzii, Salmo salvelinus;* à l'état larvaire, il l'a rencontré dans *Lota vulgaris, Perca fluviatilis, Cottus gobio, Coregonus Wartmanni-nobilis, C. exiguus, C. Schinzii, Alburnus lucidus* et *Phoxinus lævis.* Dans le lac de Neuchâtel, nous avons trouvé ce Cestode à l'état adulte toujours en très grand nombre dans les brochets et à l'état larvaire dans le foie de la lotte et de la perche. Mais ce qu'il y a de singulier, c'est qu'aucun des deux auteurs n'aient trouvé la seconde espèce du genre *Triænophorus,* le *T. robustus* Oesson que nous avons trouvé en grand nombre dans les brochets du lac de Neuchâtel et de Bienne. Cette dernière espèce, facile à reconnaître au premier coup d'œil, semblait jusqu'à maintenant appartenir exclusivement à la faune helminthologique du nord de l'Europe.

D'après les intéressantes recherches de M. THIÉBAUD[3], le

[1] F. ZSCHOKKE. « Recherches sur l'organisation et la distribution zoologique des vers parasites des poissons d'eau douce. » *Archives de Biologie,* vol. V, 1884.

[2] W. NUFER. « Die Fische des Vierwaldstättersees und ihre Parasiten », *Festschrift zur Jubiläumsfeier des 50 jährigen Bestehens der Naturf. Ges. in Luzern,* 1905.

[3] M. THIÉBAUD. « Les Entomostracés du canton de Neuchâtel. » *Annales de Biologie lacustre,* t. III, 1908.

lac de Neuchâtel et le petit lac de Saint-Blaise sont riches en formes animales provenant du nord de l'Europe[1] et il est pour cette raison intéressant d'y trouver même un Cestode de poisson, d'origine septentrionale.

Malgré que le brochet soit certainement un des poissons dont la faune parasitologique ait été le plus souvent étudiée, *T. robustus* n'a été constaté qu'en Scandinavie, en Finlande et comme nous venons de le dire, dans les lacs de Neuchâtel et de Bienne.

Oesson[2] a décrit le premier, ce Cestode qu'il trouva dans l'intestin du brochet, ainsi que sous sa forme larvaire dans la musculature du *Coregonus albula* et *C. laveratus*. C'est dans les lacs de Stosjon, Bodsjön et Nafersjön que *T. robustus* fut en premier lieu trouvé. Dernièrement Luther[3] constata les larves de ce ver dans la musculature du *Coregonus albula*. Ces larves de plusieurs centimètres de long vivent en cystes ou libres dans la musculature de ce Corégone. L'animal adulte mesure, d'après Œsson, 130 mm. avec une largeur de 3mm,5. Nos exemplaires ont jusqu'à 370 mm. de long et 4mm,5 de large; ils sont donc presque trois fois plus grand que les exemplaires mesurés par Œsson. Comme la courte description de ce Cestode est faite en langue scandinave, nous voulons donner, d'après l'étude de nos matériaux, une description sommaire de ce Cestode intéressant, en le comparant avec la forme bien connue et fort répandue, le *T. nodulosus*.

Triænophorus robustus est d'abord plus grand et plus gros que *T. nodulosus;* en effet, nous avons trouvé des exemplaires qui avaient une longueur de 31 à 37 cm. sur 4 mm. à 4mm,5 de largeur. Par contre, les *T. nodulosus* que nous avons eus entre les mains ne mesuraient, au plus, que 12 à 18 cm. avec une largeur de 2mm,5 à 4 mm. L'épaisseur du strobila est plus forte chez *T. robustus* que chez le *T. nodulosus*. La largeur maximale de la chaîne de proglottis se trouve chez *T. robustus,* à peu près au milieu du corps, et près de l'extrémité chez *T. nodulosus*. Ce qui nous frappa également, c'est le peu de netteté que présente la segmentation du corps chez *T. robustus*, dont la cuticule est fortement et profondément

[1] *Macrothrix hirsuticornis*, Normann; *Chydorus piger*, Sars; *Anchystropus emarginatus*, Sars; *Canthocamptus Schmeili*, Mrazeck; var. *hamata*, Schmeil; *C. echinatus*, Mrazeck; var. *luenensis*, Schmeil.

[2] P. Oesson. « Bidrag till Skandinaviens Helminthfauna. » *K. Sv. Vetensk. Akad. Handlingar*, Bd. 25, N° 12, 1893.

[3] A. Luther. « Ueber Triænophorus robustus Oesson und Henneguya Zschokkei Gurley als Parasiten von Coregonus albula aus dem See Sapsojarvi. » *Meddelandem of Societas pro Fauna et Flora Fennica*, 1909.

ridée, surtout dans la partie antérieure du corps. Les ridés transversales n'observent pas la segmentation interne du corps, mais l'effacent au contraire. Abstraction faite du scolex très typique, cette dernière particularité nous permettait toujours de distinguer le *T. robustus* du *T. nodulosus*.

Ces plis superficiels proviennent sans doute de la contraction de la musculature longitudinale très puissante et beaucoup plus forte chez la première que chez le dernière de ces espèces.

Le scolex de *Triænophorus robustus* est remarquable par sa grosseur. En effet, toutes les têtes de ce Bothriocéphale que

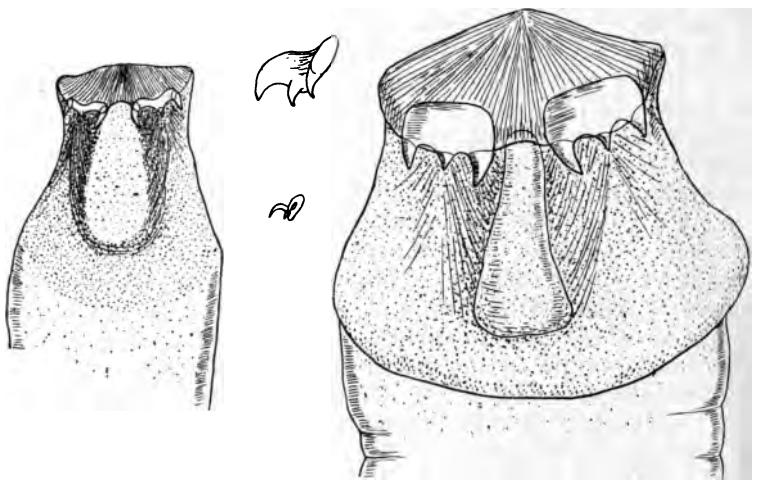


Fig. 1. *Fig. 2.*

LÉGENDE :

Fig. 1, **Scolex de** *Triænophorus nodulosus*, **Rud.** *Fig. 2*, **Scolex de** *Triænophorus robustus*, **Oesson (les deux figures dessinées avec le même grossissement).**

nous avons mesurées avaient une longueur de 1mm,14 à 1mm,3, une largeur antérieure de 0mm,95 et une largeur postérieure de 1mm,4 à 1mm,5; par contre, les mêmes mesures sont pour *T. nodulosus* 0mm,95, 0mm,37 à 0mm,47 et 0mm,57 à 0mm,6. Le scolex est armé chez *T. robustus* de quatre gros crochets à large plaque basale (0mm,17) et pourvu de trois épines relativement courtes. Ces crochets, situés à gauche et à droite de l'extrémité antérieure de la profonde bothria (Sauggrube), possèdent une largeur de 0mm,29 à 0mm,32, sur le côté médian une longeur de 0mm,24 à 0mm,28 et sur le côté externe une longueur de 0mm,18 à 0mm,2. Tout autre est la forme des crochets de *T. nodulosus* (v. fig. 1) dont la largeur n'est que

',125. Sur le côté interne, ils mesurent 0mm,073, sur le xterne 0mm,062. La limite postérieure du scolex de *ıstus* est nettement marquée et les deux bothrias, l'un l'autre ventral, sont très profonds, tandis que chez *ulosus* on ne peut voir aucune limite entre le scolex et du Bothriocéphale; les deux bothrias sont en outre 'ofonds. L'anatomie de ces deux Cestodes ne montre ; différence frappante et, seule, la musculature longitu- est nettement plus fortement développée chez *T. robustus*. 'ganes sexuels se développent chez *T. robustus* plus ment que chez *T. nodulosus*; en effet, dans un exem- le T. robustus de 12cm,5 de long, les ébauches des organes ntrent déjà à 3 cm. en arrière du scolex, à 4cm,5 en de la tête on voit nettement les ouvertures de l'utérus cm. l'utérus renferme des œufs mûrs. Chez un exem- de *T. nodulosus* de 13cm,8 de long, les ébauches des s sexuels se montrent aussi à 3 cm. en arrière du mais les ouvertures de l'utérus n'existent qu'à partir ,5 et les derniers proglottis seulement, à 12cm,5, possè- es œufs mûrs. Dans un autre exemplaire de *T. robustus* n,5, nous trouvons les ébauches des organes sexuels à les ouvertures de l'utérus à 3cm,5 et les œufs mûrs 'utérus à 5 cm. derrière la tête. Chez le plus grand *ılosus* (17cm,5) que nous avons trouvé, les chiffres cor- dants sont 4cm,5, 7 cm. et 10cm,5. D'après ce que nous pu constater chez 8 exemplaires préparés, provenant me brochet, et dont 4 appartiennent à *T. nodulosus* et *robustus,* les organes sexuels se développent plus rapi- t chez le dernier que chez le premier.

ıerait intéressant de savoir si le *T. robustus* que nous trouvé chez les brochets des lacs de Bienne et de Neu- est une des formes reliques d'une faune septentrionale ou ; espèce est en réalité répandue dans toute l'Europe et ment passé inaperçue jusqu'à présent.

La distribution faunistique et géographique des Cestodes d'oiseaux

Dr O. FUHRMANN

Les représentants de l'ordre des *Cyclophyllidæ* se trouvent répartis dans les amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères.

Dans les reptiles et les amphibiens, il n'y a que de très rares espèces de ce groupe des Platodes; la plupart des Cestodes habitant ces deux groupes de vertébrés appartiennent aux *Tetraphyllidea,* caractéristiques pour les poissons, et aux *Bothriocephalides.*

Chez les oiseaux, nous connaissons déjà 517 espèces se répartissant en 54 genres[1] différents, mais dans les mammifères nous ne trouvons par contre que 280 à 290 espèces de *Cyclophyllidæ* répartis en 19 genres.

C'est donc le groupe des oiseaux qui est le plus richement doté de ténias, non seulement en ce qui concerne le nombre des espèces, mais aussi quant à la diversité des formes.

Nous avons, dans ces douze dernières années, étudié les collections helminthologiques de tous les grands musées d'Europe, ainsi que des collections importantes réunies pendant des voyages scientifiques dans les divers pays du monde. C'est ainsi que nous avons pu étudier non seulement la plupart des ténias d'oiseaux actuellement connus, mais nous avons en outre décrit 180 nouvelles espèces et 23 nouveaux genres. Le chiffre des hôtes s'est accru, grâce à nos recherches, d'environ 190 espèces d'oiseaux. Ainsi, le nombre des espèces de Cyclophyllides connues des oiseaux se porte actuellement à 517, trouvées dans 568 espèces d'oiseaux. Les oiseaux comptant environ 12,000 espèces, il est à prévoir que le nombre de leurs cestodes augmentera encore considérablement.

Je résume la répartition des 517 espèces dans les différents groupes des oiseaux, ainsi que le nombre des oiseaux de chaque groupe ayant déjà fourni des ténias dans le tableau qui suit :

[1] Je ne compte pas le genre *Tetracisdicotyle,* Fuhrmann, qui est encore peu connu et dont la position systématique n'a pas pu être déterminée.

	Nombre des espèces du groupe ca.	Nombre des espèces dans lesquelles on a trouvé des ténias	Nombre des espèces de ténias trouvés dans chaque groupe d'oiseaux
ıioniformes (Autruches) . . .	3	2	1
ɔrmes (Nandous)	3	1	3
riiformes (Casoars)	13	1	2
ɣgiformes (Kiwis)	6	2	3
ırriformes (Tinamous)	65	6	5
ɔrmes (Gallinacés)	350	23	45
ormes (Foulques, Ralles, etc.) .	190	4	5
ɔrmes	30	2	3
ɔrmes (Outardes)	30	5	5
driformes (Pluviers, Vanneaux, ;casses, etc.)	260	85	94
rmes avec **Alcidæ** (Goélands et Pingouins)	150	25	22
ıbiformes (Pigeons)	420	20	19
ipediformes (Plongeons, Grèbes, etc.)	45	9	16
llariiformes (Pétrels)	120	14	7
odytiformes (Manchots)	18	3	4
ıopodes (Cormorans, Pélicans, etc.)	68	10	4
iiformes (Hérons)	150	31	35
icopteri (Flamants)	6	1	5
itres (Rapaces diurnes)	400	36	16
iformes (Lamellirostres)	200	53	73
ciformes (Perroquets)	440	27	11
ɣyformes (Coucous, etc.) . . .	300	9	8
iiformes (Guêpiers, Rolliers, etc.)	450	26	20
formes (Rapaces nocturnes) . .	200	9	3
Pics)	500	18	13
riformes (Passereaux)	7800	146	95
	12000	568	517

ɜ tableau nous montre surtout combien nos connaissances itologiques dans la plupart des groupes d'oiseaux sont ·e incomplètes.

otre travail, établi sur une très large base, avec des maıx aussi importants n'ayant auparavant jamais été réunis les mains d'un seul herminthologiste, nous a permis d'étaıne classification nouvelle de l'ordre des Cyclophyllides usqu'à maintenant, était un chaos. Nous avons divisé ce groupe en dix familles et subdivisé celles des Anoplocédes, des Davainéides et des Dilépinides, chacune en trois ·familles.

Le tableau ci-contre montre la répartition des cinquante quatre genres dans les diverses familles et sous-familles[1].

La détermination et l'étude des grandes collections m'ont montré un fait fort important qui semble avoir la valeur d'une loi, c'est que **chaque groupe d'oiseaux** (nous en distinguons, d'après les classifications les plus récentes, vingt-six) **a ses formes de ténias qui lui appartiennent en propre et, contrairement à certaines indications faunistiques que nous trouvons dans la littérature et que nous avons presque toutes pu contrôler sur les matériaux originaux, aucune espèce de ténias d'un groupe d'oiseaux ne se trouve en parasite chez une espèce d'oiseaux d'un autre groupe.**

Ce fait est très important d'abord pour la détermination des Cestodes, qui est ainsi beaucoup simplifiée, mais surtout aussi pour des questions d'ordre zoogéographique et phylogénétique.

Jetons un rapide coup d'œil sur la distribution faunistique des genres dans les différents groupes d'oiseaux. Elle nous montre un fait intéressant et très frappant, c'est qu'elle est en concordance presque parfaite avec la nouvelle classification des oiseaux. La distribution faunistique des Cestodes d'oiseaux permet à l'helminthologiste, ainsi que nous allons le voir, de donner son opinion pour ou contre certains points de la classsification des oiseaux encore actuellement discutés.

Nous ne voulons pas entrer ici dans des détails, mais il suffira de passer d'abord en revue la distribution faunistique des familles et des genres les plus importants de l'ordre des Cyclophyllides. (Voir tableau.)

Les **Tetrabothrides** avec le genre *Tetrabothrius* se rencontrent exclusivement dans des oiseaux se nourrissant d'animaux aquatiques, tels que les *Charadriiformes*, *Lariformes*, *Podicipediformes*, *Procellariformes*, *Aptenodytiformes*, *Steganopodes*, *Ciconiiformes* et *Anseriformes*. Mais c'est chez les *Procellariiformes* et *Aptenodytiformes* se nourrissant d'animaux marins que nous trouvons le plus grand nombre d'espèces de l'intéressant genre *Tetrabothrius*.

Tous les autres groupes, à l'exception des *Lariformes* (2 espèces), n'hébergent qu'une seule espèce chacun.

On a signalé chez *Gypagus papa* un *T. junceus* Baird, mais il nous semble que cette espèce est identique avec *T. macro-*

[1] Pour plus de détails, voir O. Fuhrmann. « Die Systematik der Ordnung der Cyclophylliden », in *Zoologischer Anzeiger*, vol. 32, 1907, p. 289-297.
O. Fuhrmann. « Die Cestoden der Vögel », in *Zoologische Jahrbücher*, supplément X, p. 1-232.

phalus et provient d'un *Colymbus* mangé par l'oiseau rapace n question.

Les **Mesocestoïdides**, avec le genre *Mesocestoïdes* assez épandu chez les mammifères, ne sont représentés chez les iseaux que par trois espèces réparties dans trois groupes l'oiseaux différents.

La famille des **Anoplocephalides** qui semblait être si caracléristique pour les mammifères possède, surtout grâce à nos recherches, 13 représentants appartenant à 5 genres, qui se trouvent surtout chez les *Columbiformes* et *Psittaciformes*. 5 autres groupes d'oiseaux renferment aussi chacun une espèce d'Anoplocephalides. (Voir tableau.)

La famille des **Davaineides** est représentée chez les oiseaux par 78 espèces réparties en 6 genres, dont le genre *Davainea* comprend à lui seul 62 espèces.

Huit seulement sur les 26 groupes d'oiseaux ne possèdent pas de Davaineides. Les groupes d'oiseaux chez lesquels les représentants de cette famille forme le 50 à 100 % des Cestodes actuellement connus sont les *Struthioniformes*, *Rheiformes*, *Casuariiformes*, *Crypturiformes*, *Galliformes*, *Columbiformes*, *Psittaciformes* et *Coccigyformes*.

De ces groupes d'oiseaux, les cinq premiers sont des oiseaux anciens, tandis que les *Columbiformes*, *Psittaciformes* et *Coccigyformes* sont, d'après les recherches anatomiques récentes, en relation phylogénétique directe avec certains de ces groupes. (Voir p. 96 et 98.)

La famille des **Dilépinides** possède 24 genres avec environ 170 espèces réparties dans 18 groupes d'oiseaux. La plupart des genres ne renferme que peu d'espèces n'habitant qu'un ou deux groupes d'oiseaux. Nous ne parlerons ici que des genres ayant un nombre d'espèces relativement grand, ce sont: *Dilepis*, *Choanotænia*, *Anomotænia*, *Monopylidium*, *Biuterina* et *Anonchotænia*. Les trois premiers genres se trouvent dans 8 à 10 groupes d'oiseaux, ils montrent donc une distribution faunistique assez étendue, mais ce n'est en général qu'une ou deux espèces qu'on connaît pour chaque groupe d'oiseaux et pour chacun des genres; il n'y a que quatre groupes dans lesquels les espèces soient nombreuses.

Le genre *Dilepis* est surtout représenté chez les *Charadriiformes* et les *Ciconiiformes*, les *Choanotænias* chez les *Charadriiformes* et les *Lariformes*, tandis que les *Anomotænias* sont fréquents chez les *Charadriiformes* et les *Passeriformes*.

Le genre *Monopylidium*, avec 11 espèces, se rencontre surtout chez les *Charadriiformes*, où nous en trouvons 5 espèces.

Les genres *Biuterina* et *Anonchotænia* sont très intéressants parce que le premier ne se rencontre que chez les *Coraciiformes* et surtout les *Passeriformes*, tandis que le genre *Anonchotænia* habite exclusivement (à une exception près) les *Passeriformes*. Ces genres, très spécialisés, sont donc particulièrement caractéristiques pour ces groupes d'oiseaux.

Les **Hymenolepinides**, comprennent surtout les espèces du genre *Hymenolepis* qui, à lui seul, renferme actuellement 123 espèces. Ce sont les *Galliformes, Charadriiformes, Ciconiiformes, Podicipediformes, Passeriformes,* mais surtout les *Anseriformes,* qui sont riches en espèces de la familles des Hymenolepinides.

La famille des **Tæniides**, caractéristique pour les mammifères, ne possède que de rares représentants chez les oiseaux.

Les familles de Cestodes que nous avons signalées jusqu'à maintenant possédaient toutes des genres et des espèces parasites également des mammifères[1]. Les trois dernières familles, par contre, sont typiques pour les oiseaux.

La famille des **Acoleinides** est presque exclusivement représentée chez les *Charadriiformes*, seule une espèce d'*Acoleus* habite un *Ralliformes* et les intéressantes espèces à sexes séparés, nous les avons trouvées chez les *Podicipediformes* et chez un *Ciconiformes*.

Les **Amabilinides** ne comprennent que 5 espèces, réparties dans les trois genres *Amabilia* habitant *Phœnicopterus*, *Schistotænia* et *Tatria* parasite des *Podicipediformes*.

Les **Fimbriariides**, avec l'unique genre *Fimbriaria*, habitent les *Anseriformes*.

Si nous jetons un coup d'œil sur la répartition faunistique des 54 genres de Ténias, nous constatons que presque la moitié (25) ne se rencontrent que dans un groupe d'oiseaux et semblent donc, autant que nous le savons jusqu'à maintenant, être caractéristique pour le groupe en question. 13 genres habitent deux groupes d'oiseaux et seulement les espèces des genres *Tetrabothrius, Davainea*, *Dilepis*, *Choanotænia, Anomotænia* et *Hymenolepis* sont parasites, respectivement dans 8, 16, 7, 9, 10 et 15 groupes d'oiseaux. La répartition des genres de l'ordre des Cyclophyllides est donc très limitée et de ce fait il est, dans les divers groupes d'oiseaux,

[1] Les *Tetrabothriidæ*, avec 1 genre, habitent aussi les Cétacés (2 espèces).
Les *Mesocestoididæ*, avec 1 genre, habitent surtout les mammifères.
Les *Anoplocephalidæ* avec 12 genres dont 10 ont des représentants chez les mammifères.
Les *Davaineidæ* avec 6 genres dont 1 aussi chez les mammifères.
Les *Dilepinidæ* avec 28 genres dont 5 chez les mammifères.
Les *Tæniidæ*, avec 1 genre, surtout représenté chez les mammifères.

›mme nous allons le voir, très souvent possible de carac-
›riser un groupe d'oiseaux par ses Cestodes.

Nous ne voulons entrer ici dans des détails, mais seulement
asser rapidement en revue l'helminthologie des ordres
'oiseaux pour montrer l'exactitude de nos assertions.

Nous sommes d'abord frappé du fait que les *Struthio-
iformes*, *Rheiformes*, *Casuariformes*, *Apterygiformes* et *Cryp-
ıriformes*, ainsi que les *Galliformes* qui sont des oiseaux
nciens, ne renferment presque exclusivement que des Cestodes
ppartenant à une famille que je considère, en me basant sur
anatomie, celle du scolex surtout, comme étant un des
roupes les plus anciens de l'ordre des Cyclophyllides. En
ffet, presque toutes les espèces connues sont des Davaineides
aractérisés par un rostellum très primitif et armé d'un très
rand nombre de crochets très petits, très uniformes et sim-
›les. Ces crochets correspondent peut-être aux petits crochets
›hémères très simples et très nombreux que GLÄSER[1] a vu
›pparaître sur le bulbe du rostellum de *Cysticercus longicollis*
vant l'apparition des grands crochets peu nombreux et très
lifférenciés[2].

Les parasites des *Ralliformes*, *Gruiformes* et *Otidiformes*
ont trop peu étudiés pour qu'on puisse en parler.

Dans le groupe des *Charadriiformes* on réunit souvent les
Charadrii (pluviers, etc.) et les *Lari* (mouettes) que nous avons
éparés en deux groupes distincts vu qu'ils ne possèdent pas
l'espèces de ténias communes. C'est du groupe des *Chara-
lrii* que nous connaissons le plus grand nombre de cestodes,
e qui s'explique par le genre de nutrition de ces animaux
ui facilite beaucoup leurs infections par les larves de cestodes.
De leurs 94 espèces de Ténias, la grande majorité rentre
lans deux familles, celle des Dilepinides (42 espèces) et des
Hymenolepinides (26 espèces).

Ce sont surtout les genres *Anomotænia*, *Choanotænia*, *Dile-
›is*, *Hymenolepis* et *Aploparaksis* qui sont le mieux représentés.
La plupart des *Monopylidium* se trouvent dans ce groupe;
›ar contre, les Davaineides sont très rares et les représen-
ants des *Tæniides*, *Amabilinides* et *Fimbriariides* font défaut.
Le fait que la grande majorité (le 70 %) des curieux Acolei-
ıides appartient aux échassiers est intéressant.

Les *Lariformes*, bien qu'ils se nourrissent d'animaux aqua-

[1] H. GLÄSER. «Zur Entwicklungsgeschichte des Cysticercus longicollis Rud.», *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, Bd. 42, p. 541, 2 Taf.

[2] Ces petits crochets existent probablement chez la plupart des représentants du genre *Tænia* et peut-être aussi dans d'autres genres.

tiques, sont beaucoup moins riches en ténias; mais ce so les mêmes genres de Cestodes des Dilepinides et Hymenol pides que nous avons trouvés chez les échassiers qui sont, i également, le mieux représentés. Ce fait indique le trait parenté qui existe, suivant les ornithologistes, entre les *Ch radrii* et les *Lari*. Il leur manque complètement les Dava neides, les Monopylidium et les Acoleinides qui ont d représentants chez les *Charadriiformes*. Les *Alca* (Pinguin appartiennent au groupe des *Laridæ* et non aux Podiciped formes (plongeurs) où on les place souvent, preuve en e qu'ils possèdent *deux espèces* en commun avec les mouette

La faune des Cestodes des *Columbiformes* est caractéris surtout par un grand nombre de Davaineides (environ 50 %, ce qui indiquerait, d'après ce que nous avons dit plus hau que ce groupe doit être ancien ou avoir des relations phyl génétiques avec des groupes d'oiseaux anciens. GADOW[1] l considère comme étant voisins des *Charadriformes*, avec le quels ils n'ont rien de commun au point de vue parasitol gique. Par contre, beaucoup d'ornithologistes et entre e aussi l'éminent professeur *Fürbringer*, les rapprochent d Gallinacées et des *Crypturiformes*, avec lesquels ils ont commun une faune de ténias, se composant surtout de Dava neides. On pourrait peut-être faire l'objection suivante à c accord frappant entre la faune parasitologique et la paren phylogénétique des *Columbiformes*, des *Galliformes* et d *Crypturiformes*, c'est que ces oiseaux se nourrissent de même façon, ce qui pourrait être la cause de la compositi semblable de leur faune parasitologique.

Il est facile de répondre à cette objection. Ce ne sont p les graines, fruits et plantes dont se nourrissent ces anima qui leur donnent les parasites en question, mais les insect et autres animaux renfermant les larves de Cestodes. Ces a maux, qu'ils mangent plutôt accidentellement, sont certai ment en partie identiques à ceux mangés par les *Charadr Passeriformes*, etc., qui n'ont pas ou presque pas de Dava neides comme parasites. Ce n'est donc pas la nutrition t semblable, mais une raison plus profonde, probablement nature phylogénétique, qui donne des caractères communs la faune parasitologique des deux groupes. Du reste, no allons citer plus loin des exemples d'oiseaux à nutrition ide tique et présentant cependant des différences complètes da leur faune parasitologique, exemples qui sont plus frappan que celui que je viens d'indiquer.

[1] HANS GADOW. *Vögel. Bronns Klassen und Ordnungen des Thier Reiches*. Bd. VI, 1893.

Les *Podicipediformes* (plongeons, etc.) sont, au point de vue arasitologique, un groupe très bien limité; il possède un eprésentant du genre *Tetrabothrius*, un *Choanotænia* et quelques *Hymenolepis*, mais, en outre, des représentants de genres ui ne se trouvent nulle part ailleurs, comme *Tatria*, *Schistænia* et *Dioicocestus*[1]. Cette délimitation, très nette dans faune parasitologique, correspond parfaitement à leur position systématique constatée par les ornithologistes. GADOW *oc. cit.)* dit qu'il est très difficile de rattacher ce groupe à un es ordres d'oiseaux actuellement vivants.

Le plus nettement caractérisé est certainement le groupe es *Procellariiformes* (pétrels) parce qu'il ne possède que de ombreuses espèces du genre *Tetrabothrius*. Ce groupe d'oiseaux est seulement apparenté aux *Aptenodytiformes* qui ossède sur 4 espèces de ténias, 3 espèces de *Tetrabothrius*. es *Steganopodes* ne possèdent que peu de parasites et pour ette raison leur parenté parasitologique avec les *Ciconiiformes*, ien qu'existante, est peu apparente.

Les *Ciconiiformes* sont riches en espèces du genre *Dilepis*, *nomotænia* et *Hymenolepis*, nous y trouvons aussi de rares eprésentants des genres *Tetrabothrius*, *Ophryocotyle*, *Davainea*, *ateriporus*, *Oligorchis* et *Dioicocestus*. Les genres *Cyclustera*, *roorchida*, *Cyclorchida* et *Acanthocirrus* semblent être typiques our ce groupe.

Les *Phœnicopteri* ont une faune parasitologique tout à fait part avec deux genres (*Leptotænia* et *Amabilia*) qui ne sont onnus que des *Phœnicopterus*. En outre, nous y trouvons espèces de *Hymenolepis*.

Les *Raptatores* (oiseaux rapaces) comprennent encore mainenant, très souvent, les *Accipitres* (rapaces diurnes) et *Striges* rapaces nocturnes), mais, d'après les recherches récentes, ils oivent être absolument séparés. En effet, les *Accipitres* se approchent des *Ciconiiformes*, tandis que les *Striges* se plaent dans les *Coraciiformes*. Les Cestodes sont relativement ares dans les deux groupes d'oiseaux et la faune parasitoloique est absolument différente bien que la nourriture soit ans beaucoup de cas absolument identique.

Les *Accipitres* possèdent en commun, avec les *Ciconiiformes*, es représentants des genres *Davainea*, *Dilepis*, *Anomotænia* t *Oligorchis;* ce dernier genre ne se trouve que dans ces deux roupes d'oiseaux. Les oiseaux rapaces diurnes possèdent eux genres qui semblent particuliers à ce groupe d'oiseaux; e sont les genres *Culcitella* et *Laterotænia*.

[1] Il y a encore une espèce de ce genre chez les *Ciconiiformes*.

Les Tænias des *Striges* ont, concordant avec leurs relations systématiques avec les *Coraciformes* et plus spécialement avec les Caprimulgides, des parasites d'une anatomie semblable à celle de certains ténias des *Coraciformes* (*Paruterina*, *Biuterina*), mais aucun rapport avec ceux des *Accipitres*.

Les *Anseriformes* ont une faune parasitologique très caractéristique, puisque, de 73 espèces, 49 sont des Hymenolépides, surtout des *Hymenolepis*, les 12 autres espèces, dont la position systématique est connue, rentrent dans 8 genres différents dont la plupart (5) ne possèdent qu'un représentant chez ces oiseaux.

Les *Psittaciformes* sont un groupe d'oiseaux très nettement délimité, de même leurs parasites sont en bonne partie très typiques et ne se composent que d'Anoplocephalides et d'espèces du genre *Davainea*. Les perroquets sont classés, d'après *Gadow*, dans le voisinage des *Coccigyformes* et *Coraciiformes* tandis que *Garrod* et d'autres les rapprochent, d'un côté, des *Galliformes*, et de l'autre, des *Coccigyformes*. Cette dernière manière de voir se trouve confirmée par le fait que 50 % des Tænias de ces trois groupes d'oiseaux sont des Davaineides.

Les *Coraciiformes* possèdent des Cestodes appartenant aux genres *Bertia*, *Davainea*, *Ophryocotyle*, *Choanotænia*, *Dilepis*, *Paruterina*, *Biuterina* et *Hymenolepis*. Cette faune parasitologique ne montre rien de bien caractéristique et se rapproche de celle des *Passeriformes*, mais sans avoir des espèces en commun avec ce dernier groupe.

Les *Pici* sont habités par les représentants du genre *Moniezia*, *Davainea*, *Liga*, *Choanotænia*, *Anomotænia*, *Fuhrmannia*, *Monopylidium* et *Anonchotænia*. *Gadow* place les pics dans les *Coraciformes*, tandis que *Fürbringer* les rapproche des *Passeriformes* en créant le groupe de *Pico-Passeres*. Par le genre *Monopylidium* et surtout par *Anonchotænia*, les Pici, au point de vue parasitologique, se rapprochent plutôt des Passereaux, mais ils n'ont aucune espèce de commun avec ce dernier groupe.

Les *Passeriformes*, avec 95 espèces de Cestodes, possèdent comme genres, particulièrement typiques pour eux, les *Anonchotænia*, *Biuterina*, *Angularia* et *Parvirostrum*. Très nombreux sont aussi les *Anomotænia* et *Hymenolepis*, mais ces derniers sont des genres fort répandus.

Disons encore, des *Coraciiformes* et *Passeriformes*, quelques mots se rapportant plus spécialement à certaines controverses systématiques entre ornithologistes, que nous désirons éclairer de considérations helminthologiques.

Gadow place, dans le groupe des *Coraciiformes*, les *Striges*, *Coraciæ*, *Caprimulgi*, *Cypseli*, *Colii Trogones* et *Pici*, tandis que *Fürbringer* place les *Cypseli*, *Colii* et *Pici* dans les *Passeriformes*.

Nous avons déjà vu que les *Pici* se rapprochaient par leurs parasites des Passereaux. Un groupe très intéressant est celui des Cypselides, *Gadow*, comme nous l'avons vu, les place dans les Coraciiformes, mais leurs ténias sont des ténias des Passeriformes. En effet, les martinets ont même quelques espèces en commun avec les Hirundinides, ce sont *Anomotænia cyathiformes*, *A. vesiculigera* et *A. depressa*.

Les Caprimulgides (engoulevents), Cypselides et Hirundinides, ont tous le même mode de nutrition, malgré cela les premiers ont une faune parasitologique toute différente de celle des martinets et des hirondelles. La faune des parasites confirmerait la classification de *Fürbringer*.

Les *Trochilides*, groupés par *Gadow* dans les *Coraciiformes*, ont été placés dans mon travail « *Die Cestoden der Vögel* » dans les Passeriformes comme le veut *Fürbringer* et cela parce que nous avons trouvé chez une espèce de colibri, la seule connue possédant un ténia comme parasite, une espèce d'*Anonchotænia*, genre si typique pour les *Passeriformes*.

Nous voyons donc que les différents groupes d'oiseaux ne sont pas seulement caractérisé par des particularités morphologiques et anatomiques, mais aussi par la composition de leur faune helminthologique qui, en beaucoup de cas, est très typique et devient, pour ainsi dire, un caractère systématique des oiseaux.

Distribution géographique des Cyclophyllides d'oiseaux.

Nos connaissances sur la distribution géographique des Cestodes sont très fragmentaires, car les explorateurs et voyageurs ne collectionnent que rarement ces animaux. Nous ne connaissons relativement bien que la faune parasitologique des oiseaux de l'Europe et du nord de l'Afrique ainsi que de l'Amérique du Sud. Tous les autres continents sont à peine explorés. Nos considérations sur la distribution géographique se rapportent donc, au fond, à une comparaison de la faune helminthologique des trois régions que je viens de nommer.

La distribution géographique d'une espèce de Cestodes dépend naturellement de celle de son hôte ou de ses hôtes et lui est dans les grandes lignes identiques. Là, où il s'agit d'oiseaux à distribution géographique restreinte, leurs Ces-

todes sont naturellement dans le même cas, ainsi les ténias des *Struthioniformes, Rheiformes, Casuariformes, Apterygiformes* et *Crypturiformes*. Un fait très intéressant est à signaler ici. Nous avons trouvé dans des matériaux qu'on nous certifiait avoir été collectionnés par *Olfers*, au Brésil, et provenant de *Rhea americana*, le *Davainea struthionis* du *Struthio* d'Afrique. Ce fait, s'il se vérifie, parle en faveur du continent antarctique théorique qu'admettent certains naturalistes et qui réunissait le sud de l'Amérique avec l'Afrique Les groupes d'oiseaux qui ont leurs représentants dans les deux continents; Europe et Amérique du Sud, possèdent une faune de Cestodes tout à fait différente ou avec seulement quelques espèces qui leur sont communes.

Une séparation complète, dans la faune des ténias de l'Europe et le nord de l'Afrique d'un côté et l'Amérique du Sud de l'autre, existe dans les *Galliformes, Ciconiiformes, Accipitres, Coraciiformes* et *Striges*. Dans les *Caprimulgi*, *Pici*, *Macrochires* et *Hirundides* nous avons une espèce commune pour les représentants européens et américains de ces groupes.

Chez les *Charadriiformes* et *Anseriformes* il existe un certain nombre d'espèces communes dans les deux continents, mais je crois que la plupart de ces indications parviennent de déterminations fausses ou de parasites recueillis dans des oiseaux américains de nos jardins zoologiques. Pourtant, comme il y a dans ces deux groupes quelques oiseaux cosmopolites, il est possible que quelques espèces de ténias le soient aussi.

Chez les *Columbiformes* nous constatons le fait intéressant que, non seulement l'Europe et l'Afrique, mais aussi les Carolines, les Nicobares, l'archipel de Bismarck et la Nouvelle-Guinée ont, autant que nous le savons, tous leurs Cestodes de pigeons particuliers.

Pour les groupes d'oiseaux que nous n'avons pas signalés, il n'existe pas de points de comparaison suffisants.

Deux mots encore sur le travail de H. DE IHERINGS[1] sur les helminthes comme moyen d'étude de la distribution géographique des vertébrés. L'auteur arrive à des conclusions qu'il résume en trois lois biologiques qui nous semblent prématurées.

Tout d'abord, l'auteur se base sur les Echinorhynques qui sont le groupe de parasites le moins favorable pour tirer des conclusions de nature zoogéographique étant vu que ces

[1] H. VON IHERINGS. «Die Helminthen als Hilfsmittel der Zoogeographischen Forschung.» *Zool. Anzeiger*. Vol. 26, 1902, p. 42-51.

arasites, d'abord très mal connus, sont très peu difficiles ans le choix de leur hôte et une même espèce d'Echinohynque peut habiter des groupes d'oiseaux très différents. Aussi tout ce que l'auteur indique sur les Echinorhynques des oiseaux autochtones et heterochtones est faux si nous prenons en considération les recherches récentes de L. DE MARVAL[1] sur ce groupe de parasites. Mais ce que l'auteur admet pour les Echinorhynques est juste pour les ténias, c'est pourquoi, malgré que la base sur laquelle DE IHERINGS a établi ses prétendues lois est fausse, ces lois biologiques peuvent être quand même justes. Mais je les crois prématurées parce que nous connaissons trop mal encore la faune parasitologique des vertébrés et encore plus mal la phylogénie des Cestodes pour pouvoir tirer, comme DE IHERINGS le veut, des conclusions d'ordre zoogéographique et phylogénétique.

Quand nous connaîtrons plus complètement la faune helminthologique, je suis convaincu et d'accord avec l'auteur que ces connaissances aurons aussi leur importance pour la phyogénie et la zoogéographie des vertébrés et seront d'une certaine utilité dans la résolution de certains problèmes difficiles.

Mais il faudrait pour cela que les voyageurs et explorateurs ne se contentent plus de collectionner seulement des peaux et squelettes de mammifères, d'oiseaux, mais qu'ils recherchent aussi — ce qui peut se faire sans grand appareillage — les parasites et particulièrement les Cestodes et Trématodes de ces animaux.

[1] L. DE MARVAL. « Monographie des Acanthocéphales d'oiseaux. » *Revue Suisse de Zoologie*, t. XIII, 1905, p. 195.

QUELQUES MOTS

SUR LA

GÉOLOGIE DU HAHNENMOOS (Alpes bernoises)

PAR G. RŒSSINGER

Le col du Hahnenmoos, qui réunit la Lenk et Adelboden, a joué un certain rôle dans un débat de MM. Sarasin et Rothpletz touchant la géologie des Préalpes internes.

M. Sarasin et son élève, M. Collet, voient au Hahnenmoos, sous le Flysch dit du Niesen, une série renversée comprenant le Trias, le Lias, le Dogger et le Crétacé [1]. M. Rothpletz admet l'existence de ce Trias; il envisage comme du Malm le Crétacé de MM. Sarasin et Collet et remplit l'intervalle des deux terrains avec du Flysch [2]. Les auteurs ne sont pas d'accord non plus sur le prolongement des affleurements dans la vallée de la Lenk. MM. Sarasin et Collet font passer le Trias de la base du Flysch du Niesen au sud de Seiten, tandis que M. Rothpletz l'indique au nord de cette localité.

Nous avons nous-même exploré certaines parties de la région en 1902 et nous désirons exposer aujourd'hui ce que nous avons constaté en deux endroits, à savoir:

1° Le long d'une ligne qui passe sur le terrain à peu près où devrait se trouver, d'après MM. Sarasin et Collet, la limite du Lias supérieur et du Dogger du col, autrement dit en plein Flysch de M. Rothpletz.

2° Au nord-est de Seiten, où M. Rothpletz marque du Trias et du Flysch, et MM. Sarasin et Collet seulement du Flysch.

Nous examinerons ensuite la manière dont les faits exposés s'accordent avec les conceptions des trois géologues.

[1] C. SARASIN et L. COLLET. « La zone des cols dans la région de la Lenk », *Arch. des sc. phys. et nat. de Genève*, t. XXI, 1906.

[2] A. ROTHPLETZ. *Geologische Alpenforschungen*, III. « Die Nord- und Süd-Uberschiebungen in den Freiburger Alpen », Lindauersche Buchhandlung, Munich, 1908.

Voici les observations faites dans la première région :

1° Autour des chalets de la cote 1900 affleurent le calcaire ɔlomitique et la cargneule du Trias, plus une brèche calcaire ɜut-être liasique.

2° De ce point, en passant au sud de la cote 1937 et en ıarchant ensuite vers l'ouest, on peut suivre une série de locs ou d'affleurements de cargneule.

3° Sur l'arête, immédiatement au sud du Trias, s'étale un omplexe de calcaire, de marno-calcaire blanc et de brèche ›olygénique. Ce calcaire rappelle celui du flanc est du Metschstand dont MM. Sarasin et Collet font du Crétacé et M. Rothpletz du Malm, et qui est accompagné lui aussi, nous 'avons constaté, de brèches polygéniques.

Au nord-est de Seiten, au pied de l'escarpement du Flysch lu Niesen, pointent plusieurs rochers, dont l'un a été dessiné ɔar le topographe sur la carte de la Lenk au 1:50 000. Nous ıvons vu, entre autres, dans cette région :

1° Des calcaires dolomitiques en contact avec des schistes verts et violacés (Trias).

2° Des brèches calcaires à *Pentacrinus*.

3° Des calcaires foncés, contenant souvent des concrétions siliceuses, et qui ont livré des Pentacrinides, des Bélemnites et des Ammonites (probablement *Aegoceros*).

On peut tirer des faits cités les conclusions suivantes :

Les divers terrains qui affleurent au sud de la cote 1937 du Hahnenmoos trahissent la présence d'une dislocation importante et encore insoupçonnée, probablement d'un chevauchement.

Les brèches polygéniques du Hahnenmoos et du Metschstand, en contact avec des calcaires jurassiques ou crétacés, 'endent plausible l'opinion de M. Rothpletz sur l'existence du 'lysch dans ce territoire.

Cependant, les fossiles de Seiten témoignent en faveur de MM. Sarasin et Collet, d'après lesquels le Trias à la base du 'lysch du Niesen serait accompagné de Lias.

Enfin, le Trias en question affleure sur le flanc est du Simmenthal avec un tracé conforme aux levers de M. Rothletz, au moins à Seiten.

LE MYOSOTIS ET LES LOGARITHMES

PAR L. ISELY, PROFESSEUR

On connaît l'analogie frappante des propriétés des *quantités complexes* avec celles des logarithmes.

En particulier, le produit de deux ou d'un plus grand nombre de quantités complexes est une quantité complexe ayant pour *module* le produit des modules des facteurs, et pour *argument* la somme de leurs arguments. La représentation graphique des quantités complexes, qui se fait dans le plan soit au moyen de points, soit au moyen de vecteurs, rend aisée l'interprétation géométrique de cette opération.

La règle de la multiplication conduit immédiatement à celle de l'élévation aux puissances entières. Il suffit pour cela de supposer tous les facteurs égaux entre eux. On voit alors qu'il faut élever le module à la puissance indiquée, et multiplier l'argument par l'exposant de cette puissance. Dans le cas où le module est égal à 1, on est ainsi ramené à la *formule de Moivre* (1730), formule vraie que la puissance soit entière ou fractionnaire, positive ou négative.

Dans sa *Vraie Théorie des quantités négatives et des quantités prétendues imaginaires* (1828), Mourey propose la notation abrégée r_a pour désigner la quantité complexe de module r et d'argument a. Cette notation mérite d'être conservée, vu sa clarté et sa simplicité. Elle donne pour l'élévation aux puissances entières

$$(r_a)^m = (r^m)_{ma}.$$

De là (voir la planche ci-après), la construction suivante des puissances successives de r_a au moyen de deux circonférences concentriques, de rayons respectivement égaux à l'unité et à r. A partir de O 1, on porte les multiples de l'angle a, puis on mène des parallèles aux droites 22, 33, 44,....[1] Les points M_1, M_2, M_3, M_4,.... ainsi obtenus sont les *affixes* des puissances de r_a, à partir de la première. En effet, des deux triangles semblables O 1 M_1, O M_1 M_2 on déduit la proportion :

[1] J. HOÜEL, *Cours de calcul infinitésimal*, t. Ier, p. 43-44.

ontre au premier coup d'œil que les logarithmes des nom-
res supérieurs à 1 sont positifs et ont pour limite $+\infty$,
ndis que ceux des nombres moindres que 1 sont négatifs et
nt pour limite $-\infty$. Ainsi en est-il, entre autres, du sys-
me de Briggs, pour lequel $r = 10$ et $a = 1$.

La démonstration des quatre propriétés fondamentales des
garithmes se fait tout aussi aisément. Ainsi, on *voit* qu'au
ayon vecteur OM_p, par exemple, correspond l'amplitude pa :
onc, comme a est le logarithme de r et pa celui de r^p, on
oit que le logarithme de la puissance d'un nombre est égal
u logarithme du nombre multiplié par l'exposant de cette
uissance ; etc., etc.

Il serait, si nous en jugeons par notre propre expérience,
randement désirable que cette méthode *visuelle* si simple et
i concluante s'introduisît à bref délai dans l'enseignement
econdaire de notre pays. L'étude des logarithmes serait ainsi
endue moins ardue et plus attrayante ; les élèves y pren-
draient intérêt et plaisir et, par suite, en retireraient avantage
t profit. La vue est un puissant auxiliaire de la mémoire et
lu raisonnement.

Les modules forment la progression géométrique

$$1,\ r,\ r^2,\ r^3,\ r^4, \ldots\ldots$$

et leurs arguments la progression arithmétique

$$0,\ a,\ 2a,\ 3a,\ 4a, \ldots\ldots$$

Ces progressions constituent dans leur ensemble un *système de logarithmes*, selon la définition de Neper. Les modules y figurent les *nombres* et les arguments les *logarithmes* correspondants. La *base* de ce système est $r^{\frac{1}{a}}$. En la représentant par b, on pourra écrire, ρ et α étant deux termes de même rang,

$$\rho = b^{\alpha},$$

équation, en coordonnées polaires, d'une spirale logarithmique, la fameuse *spira mirabilis* de Jacques Bernoulli (1692), à laquelle le myosotis est inscrit.

En assignant à l'argument les valeurs négatives

$$-a,\ -2a,\ -3a, \ldots\ldots,$$

les sommets du myosotis se rapprocheraient indéfiniment dans le sens négatif du pôle O, *point asymptotique* de la spirale enveloppante.

Dans le cas particulier où $r = 1$, le myosotis se change en une ligne brisée *régulière* inscrite au cercle

$$\rho = 1.$$

On n'a pas assez, même pas du tout, insisté jusqu'ici sur la portée pédagogique du myosotis. Et pourtant, cette figure géométrique, dont la construction très simple repose sur la théorie élémentaire de la similitude des triangles, est un véritable tableau synoptique des logarithmes et de leurs propriétés. Les rayons vecteurs des sommets y représentent les nombres, et leurs amplitudes les logarithmes correspondants. Les deux cercles concentriques, de rayons r et 1, permettront même de discuter *graphiquement* les divers cas qui peuvent se présenter, selon que r est plus grand ou plus petit que l'unité, a plus grand ou plus petit que zéro. La planche ci-contre, faite dans l'hypothèse généralement admise

$$r > 1,\ a > 0,$$

montre au premier coup d'œil que les logarithmes des nombres supérieurs à 1 sont positifs et ont pour limite $+\infty$, tandis que ceux des nombres moindres que 1 sont négatifs et ont pour limite $-\infty$. Ainsi en est-il, entre autres, du système de Briggs, pour lequel $r = 10$ et $a = 1$.

La démonstration des quatre propriétés fondamentales des logarithmes se fait tout aussi aisément. Ainsi, on *voit* qu'au rayon vecteur OM_p, par exemple, correspond l'amplitude pa: donc, comme a est le logarithme de r et pa celui de r^p, on *voit* que le logarithme de la puissance d'un nombre est égal au logarithme du nombre multiplié par l'exposant de cette puissance; etc., etc.

Il serait, si nous en jugeons par notre propre expérience, grandement désirable que cette méthode *visuelle* si simple et si concluante s'introduisît à bref délai dans l'enseignement secondaire de notre pays. L'étude des logarithmes serait ainsi rendue moins ardue et plus attrayante; les élèves y prendraient intérêt et plaisir et, par suite, en retireraient avantage et profit. La vue est un puissant auxiliaire de la mémoire et du raisonnement.

EXTRAITS DES PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

Année 1908-1909

SÉANCE DU 13 NOVEMBRE 1908

Présidence de M. SCHARDT

M. Eug. LeGrandRoy présente une *Démonstration nouvelle du théorème de Fermat*, due à deux officiers autrichiens d'artillerie, MM. Ludwig et Wltavsky.

M. H. Spinner annonce la découverte des nouveautés suivantes pour la flore neuchâteloise:

Matricaria discoïdea, DC. = *M. suaveolens*, (Pursch) Buchenau, trouvée dans les terrains de remplissage près de l'église catholique de Neuchâtel, à 435 m. d'altitude; *Salvia sclarea*, L., rencontrée au Plan sur Neuchâtel, à 590 m. d'altitude, au bord du chemin, dans un terrain vague; une nouvelle station de *Salvia verticillata*, L., à la carrière du Plan, à 590 m. d'altitude, au bord d'un chemin; près de la frontière, au signal de Chasseral, à 1605 m. d'altitude, *Veronica fruticans*, Jacq. = *V. saxatilis*, Jacq., dont c'est la station jurassique la plus septentrionale.

La présence simultanée de nos *4 Sauges: Salvia pratensis, S. verticillata, S. glutinosa, S. sclarea,* sur quelques hectares au-dessus de la ville, est un fait peut-être unique.

M. Eug. Mayor parle de l'Oïdium qui, cet été, a subitement envahi les feuilles de nos chênes. Ce nouvel hôte pourrait devenir très dangereux, car il fait tomber les feuilles des buissons et taillis attaqués. Jusqu'ici, personne n'a pu déterminer son origine avec certitude, car on en ignore l'état parfait ascosporé. Certains voudraient l'homologuer à l'espèce commune qui attaque les aulnes ou les viornes, mais M. Mayor croit plutôt que c'est une espèce américaine récemment importée chez nous.

SÉANCE DU 4 DÉCEMBRE 1908

Présidence de M. SCHARDT

M. F.-J. ERNST-CAROLL, prof. à l'école des mines de Hobart-own, est reçu membre actif de la société.

M. A. JAQUEROD parle des travaux récents concernant la *ansmutation des éléments.*

M. W. Schmid fait une communication sur les *Propriétés de uelques électrolytes.*

M. H. SPINNER présente la nouvelle *Flore de la Suisse,* par chinz et Wilczek.

M. KONRAD apporte deux exemplaires de *Tuber brumale,* enant du Jura bernois. M. MAYOR rappelle à ce sujet que *'.brumale* var. *melanosporum* est commune aux environs d'Yverdon.

SÉANCE DU 8 JANVIER 1909

Présidence de M. SCHARDT

MM. WALTHER SCHMID, Dr ès sc., privat-docent à l'Académie ɜ Neuchâtel, et WILLY RUSS-YOUNG, directeur à la fabrique ɜ chocolat de Serrières, sont reçus membres actifs de la société.

M. OTTO FUHRMANN présente un *Poisson hermaphrodite du c de Neuchâtel.* (Voir p. 82.)

M. HANS SCHARDT parle de l'*Evolution de nos connaissances tr la structure des Alpes.*

SÉANCE DU 22 JANVIER 1909

Présidence de M. SCHARDT

M. MAYOR présente une communication sur les *Truffes, leur partition en Suisse et les divers procédés employés à leur recherche.*

M. SCHARDT donne quelques détails sur les causes du *tremement de terre* qui a détruit nombre de villes dans le Sud de talie, notamment en Calabre et en Sicile, sur les deux rives ı *Détroit de Messine.* La destruction de la ville de ce nom est

autant le fait du tremblement de terre que de la grande vague séismique qui est venue s'abattre comme un formidable raz de marée sur les régions basses de la florissante cité. C'est elle qui a fait le plus de victimes, tant ici que dans les autres villes de la côte.

Cette région fait partie d'un segment de l'écorce terrestre qui est en voie de s'affaisser entre des fissures concentriques coupant le Sud de la Calabre et traversant la Sicile presque sur l'emplacement de l'Etna. Le centre de cet effondrement est formé par les îles Lipari, ainsi que l'a fait ressortir, il y a déjà longtemps, le professeur Ed. Suess, de Vienne, dans son grand ouvrage *La Face de la Terre.* La relation des tremblements de terre et des volcans semble donc manifeste, en ce sens toutefois que les deux phénomènes ont la même cause, mais les séismes ne sont pas la conséquence de l'activité volcanique, exception faite des ébranlements du sol qui ont lieu dans la proximité des volcans pendant leur éruption. Dans le présent cas, il s'agit d'un ébranlement, suivi d'ailleurs de toute une série d'autres qui sont causés par la dislocation de cette région de la Méditerranée, le long des fissures qui la découpent. C'est en suivant ces mêmes fissures que la lave trouve son chemin vers la surface et forme les foyers volcaniques. Cependant cette ascension de la lave des profondeurs de la terre n'en est pas la conséquence indispensable, attendu qu'il y a des dislocations et des tremblements de terre sans aucune activité volcanique même lointaine, tel le tremblement de terre de Bâle et celui de Lisbonne.

La forte secousse désastreuse de lundi matin 28 décembre 1908 a été suivie presque quotidiennement de secousses subséquentes dont un certain nombre se sont fait sentir sur une grande partie de l'Europe. La grande secousse, en particulier, semble avoir été ressentie dans le Jura neuchâtelois, entre 5 h. 15 et 5 h. 25, à Neuchâtel-Ville, à La Chaux-de-Fonds, à Couvet, aux Brenets et à Cortébert, dans le Jura bernois. Fait assez surprenant, aucun ébranlement n'a été signalé dans le canton de Vaud. Une observation plutôt incertaine m'a été signalée par M. Bührer pour le canton du Valais (les Marécottes sur Salvan). Depuis lors on m'a signalé encore des secousses le 12 janvier 1909, à 5 h. 30 du matin (Lyss); le 15, à 9 h. 30 du soir (Neuchâtel) et 10 h. 30 (La Chaux-de-Fonds); le 18, à 2 h. 25 du matin (Neuchâtel et Travers); enfin, le 22, après 1 h. 30 du soir (Neuchâtel). Une seule observation se rapporte à une secousse ressentie à Neuchâtel le 27 décembre, à 11 h. 15 du soir.

Ces secousses, la première surtout, qui coïncident presque exactement avec le bouleversement du Sud de l'Italie, sont-elles en relation avec les ébranlements de cette partie de la Méditerranée? On serait presque tenté de le croire, bien que les coïncidences avec les séismes italiens ne soient pas faciles à établir d'après les données des journaux, assez vagues et peu

précises quant à l'heure. Il faut attendre la publication des observations officielles faites au moyen d'instruments. On a d'ailleurs signalé des secousses dans d'autres régions: notamment dans la Russie orientale (29 décembre), dans la Vallée de Zermatt (5 janvier), à Barcelone (7 janvier), à Domodossola et Bâle (13 janvier), Afrique méridionale (15 janvier), en Styrie (16 janvier), enfin, le 20 janvier, en Asie-Mineure, où il y a eu de grands dégâts. Si l'on rapproche de ces faits les nouvelles de tremblements de terre qui auraient eu lieu dans la région des Antilles, on est gagné par l'impression que nous sommes en présence de mouvements connexes, dont les uns sont, par une sorte de détente, les conséquences des autres; comme une forte baisse barométrique peut avoir comme suite de légers ébranlements du sol. C'est ainsi que l'on doit considérer les phénomènes séismiques à peine perceptibles qui ont été observés dans notre région, alors que les pays voisins et intermédiaires entre nous et le grand centre d'ébranlement n'en ont pas été atteints perceptiblement.

Quelles seront pour ce dernier les suites de cette agitation dont les conséquences directes inouïes sont uniques dans l'histoire depuis la formidable inondation séismique combinée avec un typhon, qui ravagea la basse Mésopotamie et dont la légende fit le déluge biblique? Est-ce le commencement d'une agitation qui s'accroîtra encore, ou bien le calme permettra-t-il de réédifier les villes détruites dans les mêmes conditions? Il n'est guère possible de répondre aujourd'hui à ces questions. Néanmoins, l'éventualité toujours possible de la première alternative, le passé de la région messinienne est là pour le prouver, implique la nécessité d'en tenir compte dans la reconstruction des habitations, soit au point de vue de l'emplacement qu'il faudra choisir le plus possible loin de la mer, soit au point de vue du système de construction qui sera employé.

M. Schardt montre encore de très intéressantes *cristallisations de calcite* qu'il a eu l'occasion de récolter dans une galerie où des eaux, fortement chargées de carbonate de chaux, se maintiennent presque à l'état stagnant.

Ces échantillons montrent la rapidité avec laquelle des cristaux de ce minéral peuvent se former, bien que la calcite soit fort peu soluble. Mais ici il s'agit d'une dissolution acide dans de l'eau contenant une certaine proportion d'acide carbonique. Quelques cristaux, mesurant plusieurs millimètres, datant de moins de dix ans, s'étant formés sur des pièces de fer et des canaux en ciment faits postérieurement à cette date.

Mais la formation la plus remarquable est celle de radeaux de calcite qui recouvrent la surface de l'eau comme une mince couche de glace. La surface supérieure en est presque lisse, tandis que l'inférieure est hérissée de fines pointes cristallines. Tantôt ces radeaux recouvrent toute la surface de la nappe stagnante, tantôt ils sont isolés. Ils prennent alors une forme

concave, semblable aux radeaux qui se forment à la surface de l'eau, qui congèle en cours d'agitation. Ils sont reconnaissables encore parce que leurs bords sont hérissés de pointes de cristaux. Mais le poids supérieur de ce radeau fait que le moment vient où il devient trop lourd et coule au fond. Il y a, en effet, sur le fond des flaques d'eau de la dite galerie, un vrai entassement de ces plaques. Cette formation explique l'origine d'une variété de tuf, dit tuf feuilleté, qui est composé de feuillets cristallins, séparés par des vides, et qui ressemble par sa structure à la pâte feuilletée des pâtissiers. Cette formation doit s'accomplir dans des flaques d'eau à l'intérieur de cavernes, par la naissance de radeaux, allant successivement s'échouer sur le fond.

SÉANCE DU 5 FÉVRIER 1909

Présidence de M. SCHARDT

Affaires administratives

M. Hans Altweg, assistant au laboratoire de chimie de l'Académie de Neuchâtel, est reçu membre actif de la Société.

M. Schardt lit le *Rapport présidentiel pour 1908.*

Rapport
sur la marche de la Société neuchâteloise des sciences naturelles pendant l'année 1908.

Messieurs et chers collègues.

Depuis l'élection du bureau, encore en charge pour un an, notre Société a traversé une période assez laborieuse, ce qui motive de la part de votre président la présentation d'un rapport annuel ou plutôt un compte rendu de l'activité du bureau.

Nous avons perdu, en effet, le 1er décembre 1907, notre rédacteur du *Bulletin,* M. Fritz Tripet, qui fut, dans le véritable sens du mot, la cheville ouvrière de notre Société. Membre actif depuis plus de quarante ans, il connaissait tous les rouages de l'administration. Rédacteur du *Bulletin* depuis un quart de siècle, tous les détails de la publication de notre organe social lui étaient familiers; c'est encore lui qui s'occupait des échanges et du classement des livres de la bibliothèque. Votre bureau s'est donc trouvé dans un certain désarroi au début de son entrée en fonctions et il a fallu s'organiser d'une manière urgente. L'un des secrétaires, M. Spinner, a bien voulu se charger de la rédaction du *Bulletin;* chose qui fut d'autant plus pressante que la maladie de notre regretté rédacteur avait forcé ce dernier

laisser s'accumuler la besogne. Au moment de sa mort, les *Bulletins* de trois années étaient en impression, soit le volume XXXIII (1905) et le volume XXXIV (1906-1907), ce dernier comprenant, pour motif d'économie, les *Bulletins* de deux années. L'impression était heureusement passablement avancée, en sorte que M. Spinner a pu faire paraître le premier dans le courant du printemps et le second dans le courant de l'été. Actuellement, les publications sont à jour et le volume 1908, comprenant les communications et procès-verbaux jusqu'au mois de juillet 1908, va sortir de presse, grâce à l'activité énergique du nouveau rédacteur que nous souhaitons conserver aussi longtemps que son prédécesseur.

Une autre question s'est posée d'une manière impérieuse; c'est celle des économies à réaliser. Notre seule source de dépenses importantes étant le *Bulletin*, c'est sur celui-ci qu'il fallait forcément se rabattre. Comme vous le savez, le gouvernement cantonal nous accordait une allocation annuelle de 350 fr., charge à nous d'adjoindre à notre *Bulletin* les rapports de l'Observatoire cantonal. Ensuite du retrait de la subvention, nous avons renoncé à ces adjonctions qui nous occasionnaient des frais de port et de brochage.

Le Bureau a aussi examiné la possibilité d'autres économies, notamment la réduction des frais d'impression. Dans ce but, nous avons demandé l'augmentation de la justification de l'impression, combinée à un certain rapprochement des lignes, de manière à pouvoir placer, sur une page du même format, une quantité presque double de texte. L'économie se traduira surtout par la réduction du papier nécessaire. En même temps, nous avons examiné sérieusement le changement d'imprimeur, mais après d'assez longues tractations le Bureau s'est arrêté provisoirement, pour une année, à la résolution de conserver l'ancien imprimeur et de voir de combien sera l'économie avec le nouveau mode d'impression.

Les relations d'échanges avec nos nombreuses sociétés correspondantes et la remise des livres reçus à la Bibliothèque de la Ville, a également occupé le Bureau pendant une série de séances. M. Fuhrmann, notre vice-président, s'est offert de se charger de ce contrôle. Le Bureau a décidé à cette occasion que tous les livres arrivant à l'adresse de la Société seront, dorénavant, collationnés par un membre du Bureau ayant titre de *bibliothécaire-archiviste* et inscrits dans un registre de réception, puis remis, seulement à la fin de l'année et en séries ou fascicules complets, à la Bibliothèque de la Ville. La création de cette nouvelle charge devra être prévue dans nos statuts.

Ces modifications ont conduit votre Bureau à procéder à l'inspection de nos archives qui sont déposées, depuis la fondation de notre Société, dans une pièce de la maison de Coulon, faubourg de l'Hôpital. Il s'agissait surtout des *Bulletins* et *Mémoires* en réserve. M. de Tribolet, membre du comité de

rédaction, a bien voulu se charger d'une revision complète de ce dépôt qui occupe de nombreux rayons et armoires. Il a consacré beaucoup de temps à la mise en ordre de toutes les séries et à leur inventaire. En suite de cela, le Bureau a pu offrir en vente ceux des volumes du *Bulletin* et des *Mémoires* qui sont représentés par un nombre trop considérable. Nous exprimons ici toute notre reconnaissance à notre dévoué collègue.

Je ne saurais quitter le compte rendu de l'activité du Bureau sans mentionner le don généreux qui a été fait à notre Société, par la famille de M. Aug. Mayor, de 169 exemplaires de la traduction française de la *Biographie de Louis Agassiz*. Le bureau a exprimé aux donateurs la reconnaissance de la Société et nous avons été heureux de pouvoir offrir des exemplaires de ce bel ouvrage aux membres qui en ont fait la demande. Il en reste encore un certain nombre que nous pensons offrir à ceux de nos nouveaux membres qui ne l'auraient pas encore.

Ces différentes opérations ont nécessité de la part du Bureau une dizaine de séances, dont une inspection du dépôt des archives et l'examen de la possibilité de créer éventuellement un local dans les combles de l'Académie, nécessité qui s'imposera forcément le jour où le local du faubourg de l'Hôpital ne pourra plus être à notre disposition.

Un rapide coup d'œil encore sur l'activité scientifique de la Société pendant l'année écoulée. Nous avons tenu pendant ce temps douze réunions, dont une assemblée générale et une réunion publique. Cette dernière a eu lieu à Saint-Aubin. Au cours de ces séances, il a été présenté 33 communications, parmi lesquelles les sujets de botanique l'emportent de beaucoup (11), puis viennent ceux de zoologie (7), ceux de mathématique et de physique (5 et 4), ceux de géologie (3), de chimie (2); il y a eu une communication sur un sujet de médecine et une de graphologie.

Nous avons reçu dans le courant de cette année 3 nouveaux membres, nous en avons perdu 2 par démission et 7 par décès. Ce sont: MM. Alfred Borel, Fr. de Sandol, M. Breitmeyer, Emile Junod, David Perret, Maurice de Pourtalès et Alfred Prince. Ainsi, le nombre des départs n'est pas compensé par de nouvelles recrues; la nécessité de faire face aux dépenses que nécessite la publication du *Bulletin* nous fait vivement désirer de voir augmenter le nombre des membres et avec eux nos ressources, puisque nous ne possédons pas de capitaux et ne recevons plus d'allocations. C'est surtout dans la région hors de la capitale que notre Société n'est pas assez représentée, en particulier dans les districts de la Montagne. Nous comptons actuellement 188 membres effectifs. Il faut songer à faire un peu de réclame.

Nous ne saurions terminer ce rapport sans mentionner encore l'activité des *commissions scientifiques*. La commission limnologique, bien qu'elle n'ait pas à enregistrer de séance spéciale,

'a pas été le moins du monde inactive, ainsi que le démontrent ɜs notes de son président, M. l'ingénieur DE PERROT, sur le ɪiveau des lacs du pied du Jura. Ensuite de l'invitation qui ɪous a été adressée par la Société helvétique des sciences natuelles, notre Société a constitué une commission pour la protecion des monuments naturels et préhistoriques (Naturschutz). Cette commission a eu, dans l'année qui vient de s'écouler, ɪrois séances, au cours desquelles elle s'est occupée de la conservation des blocs erratiques, de l'introduction dans la égislation cantonale d'une ordonnance concernant la protection le la flore. Après plusieurs séances et consultations par correspondance, la commission centrale a élaboré un projet d'ordonnance en huit articles qu'elle propose aux gouvernements cantonaux d'accepter. Consultée par le Conseil d'Etat qui avait renvoyé ce projet à M. SPINNER pour rapport, notre commission a approuvé ce projet et a chargé M. Spinner de dresser une liste des plantes et stations de plantes méritant d'être placées sous la protection des botanistes et du public par la dite loi. Cette affaire est actuellement encore pendante devant le Conseil d'Etat, du moins nous ne savons pas si le dit projet de loi a été approuvé et promulgué.

Nous aurons sous peu à vous faire des propositions pour une revision des statuts, dont nous n'avons plus d'exemplaires à la disposition des nouveaux membres, la réorganisation des charges du Bureau la rend également nécessaire; enfin la définition précise des fonctions des membres du Bureau et la marche normale de l'administration rendent vivement désirable l'introduction d'un règlement. Les projets de l'un et de l'autre sont prêts et pourront être soumis à une assemblée générale extraordinaire, dès que le Bureau en aura approuvé tous les détails.

Pour aujourd'hui, le Bureau prie l'assemblée générale, après avoir entendu les rapports du caissier et des vérificateurs des comptes et approuvé ceux-ci, de lui donner décharge de sa gestion pendant l'année écoulée.

Vous aurez également à remplacer dans le Bureau M. TRIPET, décédé.

Pour le Bureau:

Le Président, Dr H. SCHARDT.

M. BAULER présente le rapport de caisse.

Le bilan indique 3891 fr. 30 de recettes et 2364 fr. 24 de dépenses, soit un solde en caisse de 1527 fr. 06 au 31 décembre 1908. Ce solde est inférieur de 627 fr. 84 à celui du 1er janvier 1908. Après lecture du rapport des vérificateurs de comptes, ceux-ci sont adoptés et la gestion du Bureau pour 1908 approuvée.

Il est ensuite discuté le budget pour 1909.

Le projet prévoit aux recettes:

Solde en caisse	Fr. 1527.—
Recettes diverses	» 1715.—
Total . . .	Fr. 3242.—

Aux dépenses:

Bulletin de 1905-1907, t. XXXIV	Fr. 1500.—
» de 1907-1908, t. XXXV	» 1300.—
Indemnités au secrétaire-rédacteur et à l'archiviste	» 200.—
Frais de bureau	» 150.—
Imprévu	» 50 —
Total . . .	Fr. 3200.—

laissant ainsi un solde probable d'une quarantaine de francs.

Ce projet est approuvé.

En remplacement de M. Tripet, décédé, M. Eug. Mayor est nommé membre du Bureau. M. Paul Matthey-Doret est nommé vérificateur de comptes.

Communications scientifiques

M. Fuhrmann parle des *Poissons vivipares*.

M. L. Isely présente une communication sur les *Propriétés logarithmiques du myosotis*. (Voir p. 104.)

SÉANCE DU 19 FÉVRIER 1909

Présidence de M. SCHARDT

M. le Président rappelle le centenaire anniversaire de la naissance de Darwin. Cette même année 1909 est celle du cinquantenaire de la publication de son livre sur l'*Origine des espèces*.

Il est ensuite lu une circulaire en faveur de la publication des œuvres de Léonard Euler. Cet appel étant entendu, il est nommé un comité local composé de MM. LeGrandRoy, Isely, Gaberel, de Perregaux, de Perrot.

M. Billeter fait une communication sur l'*Equilibre des tions de carbonate sodique avec l'acide carbonique de* [illegible] —

SÉANCE DU 5 MARS 1909

Présidence de M. SCHARDT

M. le Dr SCHERF, médecin, et M. LOUYS CHATELAIN, archi-ecte, tous deux à Neuchâtel, sont reçus membres actifs.

M. MAURICE THIÉBAUD fait une communication sur les *Rota-eurs du canton de Neuchâtel.*

M. H. STRŒLE parle de l'*Observation des chronomètres et du alcul des résultats à l'Observatoire de Neuchâtel.* (Voir p. 3.)

M. H. SCHARDT présente une dent de Plésiosaure du genre *olyptychodon,* probablement *P. continuus,* Owen, de la pierre aune des environs de Cressier, offerte par M. Jeanjaquet, ingé-ieur.

SÉANCE DU 19 MARS 1909

Présidence de M. SCHARDT

M. le Dr GEORGES RŒSSINGER, prof. à l'Ecole de commerce e La Chaux-de-Fonds, est reçu membre actif.

M. E. PIGUET présente une communication sur l'*Appareil énital, la fécondation et la ponte des Naïdidées.*

M. W. SCHMID parle de la *Théorie mécanique des phénomènes lectriques.*

SÉANCE DU 16 AVRIL 1909

Présidence de M. SCHARDT

M. EUG. MAYOR présente *Quelques champignons nouveaux pour ı flore suisse.* (Voir p. 30.)

M. AUG. DUBOIS lit une notice de M. L. ROLLIER, membre orrespondant, sur les *Nérinées du Crêt de l'Anneau près Tra-ers.* (Voir p. 37.)

M. S. DE PERROT communique ses *Observations limnimétriques t météorologiques pour 1908.*

SÉANCE DU 30 AVRIL 1909

Présidence de M. SCHARDT

M. ISELY ayant démissionné de la Commission Euler est remplacé par M. JAMES DUPASQUIER, ingénieur.

M. SPINNER parle de l'*Evolution de la flore neuchâteloise.*

M. SCHARDT communique quelques observations sur le récent *Eboulement de La Neuveville.*

SÉANCE DU 14 MAI 1909

Présidence de M. SCHARDT

M. le PRÉSIDENT annonce la démission de M. LEGRANDROY comme membre de la Commission pour la publication des œuvres d'Euler.

MM. SCHARDT et BILLETER sont délégués à la réunion de la Société helvétique des sciences naturelles qui aura lieu à Lausanne du 5 au 8 septembre prochain.

Le reste de la séance est rempli par la lecture et la discussion d'un projet de statuts et de règlement de la Société présenté par le Comité. Ce projet est adopté et renvoyé au Comité pour rédaction définitive.

SÉANCE DU 28 MAI 1909

Présidence de M. SCHARDT

Pour remplacer les membres démissionnaires de la Commission Euler, sont désignés MM. ARNDT, LALIVE, CAVIN, ALFRED BERTHOUD, STRŒLE et JAQUEROD.

Le lieu de la réunion annuelle publique d'été est fixé à La Chaux-de-Fonds, au samedi 26 juin.

M. JAQUEROD parle de ses recherches sur l'*Application du principe d'Archimède à la détermination exacte des densités gazeuses.*

M. SCHARDT communique sa *Découverte d'un chevauchement sur le flanc S. E. de la chaîne du lac près de La Neuveville.*

SÉANCE DU 11 JUIN 1909

Présidence de M. SCHARDT

La Commission Euler a commencé ses travaux. M. ARNDT en a été nommé président et M. STRŒLE secrétaire. M. ISELY présentera un travail sur Euler à l'assemblée publique de La Chaux-de-Fonds.

M. JAMES DUPASQUIER, ingénieur à Neuchâtel, est reçu membre actif.

M. PAUL KONRAD présente une communication sur l'*Economie de courant dans les tramways.*

M. FUHRMANN parle de *Quelques formes nouvelles de vers solitaires.*

RÉUNION PUBLIQUE ANNUELLE DU 26 JUIN 1909

à La Chaux-de-Fonds

Présidence de M. SCHARDT

Après la traditionnelle sèche au Cercle du Sapin, la séance s'ouvre à l'amphithéâtre du collège primaire devant un auditoire de plus de 200 personnes.

Il est procédé à la réception de MM. STAUFFER et PAUL GLOOR, professeurs à La Chaux-de-Fonds, et PELLATON, professeur à Boudry.

M. SCHARDT, dans son discours présidentiel, fait l'*Histoire du cours de la Ronde.*

M. le Dr ROBERT-TISSOT parle de la *Flore des environs de La Chaux-de-Fonds.*

M. le Dr BOURQUIN résume ses recherches dans les *Gisements fossilifères de la molasse marine du Vallon de La Chaux-de-Fonds.* (Voir p. 66.)

M. GEORGES RŒSSINGER communique ses études sur la *Tectonique du col du Hahnenmoos* dans les Alpes bernoises. (Voir p. 102.)

M. ISELY, au nom de la *Commission Euler*, présente une *notice* sur les œuvres de ce grand mathématicien. (Voir p. 57.)

M. M. THIÉBAUD parle de la *Faune aquatique de Pouillerel.*

M. AUG. LALIVE présente *Quelques considérations historiques sur les étoiles doubles.* (Voir p. 50.)

M. Ed. Stauffer a constaté la floraison d'*Elodea canadensis* sur la rive neuchâteloise du Doubs. Il esquisse à grands traits l'histoire de l'invasion de l'Elodée dans les Iles britanniques et dans l'Europe centrale.

A 12 h. 30 la séance est terminée et une quarantaine d'assistants se rendent à l'Hôtel de Paris pour le banquet. M. Schardt, président, M. Tissot, conseiller communal, M. Wægeli, président du Conseil général, M. le Dr Bourquin, M. Burmann prennent tour à tour la parole. A la suite de ces discours, il est décidé la création d'une sous-section de la Montagne à laquelle adhèrent comme nouveaux membres MM. Tissot, Schweizer, conseillers communaux; Wægeli et Dr Benoit, de La Chaux-de-Fonds, et A. Jeannet, de Lausanne.

Le banquet est suivi d'une visite aux abattoirs et à l'usine électrique, puis une excursion aux marais de Pouillerel clôture cette excellente journée.

TABLE DES MATIÈRES

DES

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

A. AFFAIRES ADMINISTRATIVES

Pages

Rapport présidentiel pour 1908 112
Comptes de l'exercice 1908 115
Budget pour l'exercice 1909 116
Nomination d'un membre du Bureau et d'un vérificateur de comptes. 116
Commission Euler 116, 118, 119
Nomination de délégués 118
Réception de candidats 109, 112, 117, 119, 120

B. COMMUNICATIONS SCIENTIFIQUES

1. Mathématiques

E. LeGrandRoy. — Démonstration nouvelle du théorème de Fermat 108
L. Isely. — Les propriétés logarithmiques du myosotis . . . 116
— Notice sur Léonard Euler. 119

2. Astronomie

H. Strœle. — L'observation des chronomètres et du calcul des résultats à l'Observatoire de Neuchâtel 117
A. Lalive. — Quelques considérations historiques sur les étoiles doubles 119

3. Physique

A. Jaquerod. — Les travaux récents sur la transmutation des éléments. 109
W. Schmid. — Les propriétés de quelques électrolytes . . . 109
— La théorie mécanique des phénomènes électriques . . 117
A. Jaquerod. — Sur l'application du principe d'Archimède à la détermination exacte des densités gazeuzes 118
Paul Konrad. — L'économie de courant dans les tramways . . 119

4. Chimie

O. Billetter. — Sur l'équilibre des solutions de carbonate sodique avec l'acide carbonique de l'air . . . . . .

5. Géologie et Hydrologie

H. Schardt. — L'évolution de nos connaissances sur la structure des Alpes. . . . . .
— Le tremblement de terre de Messine . . . . . .
— Sur d'intéressantes cristallisations de calcite . . . .
— Sur une dent de Polyptichodon . . . . . .
Aug. Dubois et *L. Rollier.* — Les Nérinées du Crêt de l'Anneau, près Travers. . . . . .
S. de Perrot. — Observations limnimétriques et météorologiques pour 1908 . . . . . .
H. Schardt. — Sur l'éboulement de La Neuveville . . . .
— Découverte d'un chevauchement sur le flanc S.E. de la chaîne du lac près de La Neuveville . . . . . .
— Histoire du cours de la Ronde . . . . . .
Eug. Bourquin. — Gisements fossilifères de la Mollasse marine du vallon de La Chaux-de-Fonds . . . . . .
G. Rœsinger. — La tectonique du col du Hahnenmoos . . .

6. Zoologie

O. Fuhrmann. — Un poisson hermaphrodite du lac de Neuchâtel
— Les poissons vivipares. . . . . .
M. Thiébaud. — Les rotateurs du canton de Neuchâtel . . .
E. Piguet. — L'appareil génital, la fécondation et la ponte des Naïdidées. . . . . .
O. Fuhrmann. — Quelques formes nouvelles de vers solitaires .
M. Thiébaud. — La faune aquatique de Pouillerel. . . . .

7. Botanique

H. Spinner. — Nouveautés pour la flore neuchâteloise . . .
Eug. Mayor. — L'Oïdium du chêne. . . . . .
H. Spinner. — Une nouvelle flore de la Suisse . . . . .
P. Konrad. — Truffes du Jura bernois . . . . . .
E. Mayor. — Les truffes en Suisse . . . . . .
Quelques champignons nouveaux pour la flore suisse . .
H. Spinner. — L'évolution de la flore neuchâteloise . . . .
E. Robert-Tissot. — La flore des environs de La Chaux-de-Fonds
Ed. Stauffer. — Floraison d'*Elodea canadensis* dans le Doubs .

TABLE DES MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DU TOME XXXVI

Pages

trœle. — L'observation des chronomètres et le calcul des résultats à l'Observatoire de Neuchâtel 3

. *Mayor.* — Notes mycologiques 30

ollier. — Notes paléontologiques sur les Nérinées du Crêt-de-l'Anneau, près Travers. 37

alive. — Quelques considérations historiques sur les étoiles doubles. 50

sely. — Léonard Euler (1707-1783) 57

. *Bourquin-Lindt.* — Gisements fossilifères de la Mollasse marine et du Crétacé du vallon de La Chaux-de-Fonds 66

uhrmann. — Un cas d'hermaphrodisme chez un vengeron *(Leuciscus rutilus)* du lac de Neuchâtel 82

- *Tricnophorus robustus* Oesson, dans les lacs de Neuchâtel et de Bienne 87

- La distribution faunistique et géographique des Cestodes d'oiseaux 90

Rœssinger. — Quelques mots sur la géologie du Hahnenmoos 102

sely. — Le myosotis et les logarithmes 104

'aits des procès-verbaux des séances, année 1908-1909 . . 108

le des matières des procès-verbaux des séances 121

exe au rapport du directeur de l'Observatoire cantonal de Neuchâtel : Observations météorologiques faites en 1908. *L. Arndt.*

UofM

RÉPUBLIQUE ET CANTON DE NEUCHATEL

ANNEXE

AU

RAPPORT DU DIRECTEUR

DE

L'OBSERVATOIRE CANTONAL DE NEUCHATEL

POUR L'ANNÉE 1908

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

FAITES

EN 1908

NEUCHATEL
IMPRIMERIE WOLFRATH & SPERLÉ

1909

UofM

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

FAITES

A L'OBSERVATOIRE CANTONAL DE NEUCHATEL

PUBLIÉES PAR LE

Dr L. ARNDT, directeur de l'Observatoire

Les pages suivantes contiennent les observations météorologiques faites à l'Observatoire de Neuchâtel pendant l'année 1908, ainsi que leurs résumés.

La Direction du Bureau météorologique central, à Zurich, a bien voulu mettre à notre disposition les résumés des observations météorologiques faites à Chaumont, Cernier, La Chaux-de-Fonds et à La Brévine, ainsi que les résultats des observations pluviométriques de 14 stations réparties sur le territoire de notre canton.

Les observations se font à 7 h. du matin, à 1 h. et à 9 h. du soir, temps moyen de l'Observatoire. Les indications d'heures sur les pages « Remarques » sont aussi faites en temps moyen qui retarde de $32^m\ 10^s$ sur l'heure de l'Europe centrale.

Les corrections pour réduire la pression atmosphérique observée à la pesanteur normale ne sont pas appliquées dans les tableaux.

Température

Les valeurs moyennes mensuelles et annuelles des températures sont consignées dans le tableau suivant. Elles ont été calculées d'après la combinaison $^1/_4$ (7 h. + 1 h. + 2 × 9 h.).

TEMPÉRATURE MOYENNE

	Neuchâtel	Chaumont	Cernier	La Chaux-de-Fonds	La Brévine
ALTITUDE	488 m.	1127 m.	800 m.	986 m.	1077 m.
1908	°	°	°	°	°
Janvier	- 2.3	- 1.5	- 3.9	- 4.4	- 7.0
Février	0.8	- 2.3	- 0.8	- 2.4	- 3.9
Mars.	3.5	- 1.1	1.3	- 0.2	- 1.7
Avril	7.2	2.1	4.7	3.0	1.4
Mai	14.8	10.7	12.7	11.8	10.4
Juin	18.4	14.0	15.9	15.3	13.4
Juillet	18.2	13.9	15.8	14.8	12.9
Août.	16.6	11.9	14.0	12.5	11 0
Septembre	13.5	9.9	11.7	10.5	9.6
Octobre	8.6	7.9	8.4	7.4	5.6
Novembre	2.7	1.5	1.3	1.2	- 0.3
Décembre	0.2	- 1.0	- 1.3	- 1.4	- 2.8
Année	8.52	5.5	6.6	5.7	4.1

Réunies par saisons, nous trouvons les valeurs suivantes :

1908	HIVER Déc., janv., févr.	PRINTEMPS Mars, avril, mai	ÉTÉ Juin, juill., août	AUTOMNE Sept., octob., nov.
	°	°	°	°
Neuchâtel . . .	0.5	8.5	17.7	8.3
Chaumont . . .	—1.0	3.9	13.3	6.4
Cernier	—1.1	6.2	15.2	7.1
La Chaux-de-Fonds	—2.1	4.9	14.2	6.4
La Brévine . . .	—3.8	3.4	12.4	5.0

Les températures extrêmes ont été observées, en 1908, comme suit :

	Le maximum absolu :	Le minimum absolu :
	°	°
A Neuchâtel . . .	31.0 le 12 juillet	—13.4 le 31 décembre
Chaumont . . .	25.2 » 12 »	—13.0 » 4 février
Cernier	26.0 les 3 et 19 juin	—15.5 » 30 décembre
La Chaux-de-Fonds	26.1 le 12 juillet	—19.0 » 31 »
La Brévine . . .	24.8 » 12 »	—26.0 » 31 »

La variation de la température moyenne d'un jour à l'autre était, en 1908, en moyenne 1°,7. Cette variation était 2°,5 au mois de mai et 1°,2 au mois de décembre. C'est surtout au mois de mai que de brusques changements de température ont eu lieu. Le plus fort refroidissement a été constaté du 22 au 23 mai. Les températures moyennes de ces deux jours différaient entre elles de 13°,1. Le 22 mai, le thermomètre maximum indiquait encore 24°,9, tandis que le lendemain la température était descendue jusqu'à 0°,7. Ce jour était particulièrement remarquable par les fortes chutes de neige qui tombaient un peu partout en Suisse, causant des dégâts considérables pendant la floraison des arbres fruitiers.

La plus grande différence entre les températures extrêmes observées le même jour, fut constatée le 11 juillet, où le maximum était 30°,2 et le minimum 12°,2.

Quant à la température du sol, nous avons observé dans la terre végétale à 1 m. de profondeur le minimum de 4°,3 au commencement de février et le maximum de 15°,6 au mois d'août. Dans le roc, à une profondeur de 1m,50 les températures extrêmes étaient de 3°,7 et de 16°,8.

En 1908, nous avons compté à l'observatoire 47 jours d'été ou jours pendant lesquels la température a atteint ou dépassé 25° C. Les jours se répartissent de la manière suivante : mai, 8 jours ; juin, 18 ; juillet, 14 ; août, 7. Le nombre de jours pendant lesquels la température est restée en dessous de 0 degré ou jours d'hiver, était 29 (janvier, 17 ; février, 3 ; novembre, 1 ; décembre, 8). Outre ces jours d'hiver, nous avons compté 74 jours de gelée : janvier, 12 ; février, 17 ; mars, 16 ; avril, 3 ; octobre, 4 ; novembre, 11 ; décembre, 11. La dernière gelée a eu lieu le 23 avril et la première de l'hiver suivant le 23 octobre. Les plus longues périodes de froid, où la température est

restée constamment en dessous de 0 degré, était de 6 jours en janvier et de 8 jours en décembre. Nous récapitulons les données statistiques dans le tableau suivant:

Année	Jours d'été max. ≦ 25°	Jours d'hiver max. ≦ 0°	Jours de gelée min. ≦ 0°	Dernière gelée	Première gelée	Plus longue pér. de froid	
						Nombre de jours	Mois
1901	38	33	65	19 avril	2 nov.	12	II
1902	33	26	49	19 mars	17 »	10	XII
1903	41	24	63	26 avril	17 »	12	I
1904	66	17	64	3 »	15 »	7	II
1905	58	20	107	9 »	18 oct.	5	I
1906	63	24	72	5 »	21 nov.	8	XII
1907	43	17	73	2 mai	15 »	11	II
1908	47	29	74	23 avril	23 oct.	8	XII

En 1908, la pression atmosphérique à l'Observatoire était en moyenne 719mm,5. La plus haute pression (734mm,1) fut enregistrée par notre barographe le 7 février à 7 h. du matin, et la plus faible (696mm,5) le 11 décembre à 3 h. du soir, ce qui nous donne une amplitude annuelle de 37mm,6.

Quant aux vents dominants, nous constatons parmi les 1098 observations de la direction du vent (366 × 3) inscrites dans nos registres, 317 fois (28 %) vent de NE, 211 fois (19 %) vent de SW, 151 fois (14 %) vent de NW et 105 fois (10 %) vent du Nord.

A La Chaux-de-Fonds la fréquence des vents dominants fut observée comme suit: NE 23 %, SW 35 % et S 12 %.

Les quantités d'eau tombée en 1908 sous forme de pluie ou de neige étaient pour les cinq stations principales de notre canton :

A Neuchâtel . . .	946mm;	139	jours de pluie
Chaumont . . .	1035 »	124	»
Cernier	1161 »	134	»
La Chaux-de-Fonds	1404 »	157	»
La Brévine . . .	1271 »	136	»

Les plus fortes chutes de pluie en 24 heures ont été notées comme suit:

A Neuchâtel	49mm	le	5 août
Chaumont.	46 »	»	10 septembre
Cernier	52 »	»	5 août
La Chaux-de-Fonds. .	54 »	»	4 septembre
La Brévine	51 »	»	4 »

Les plus fortes chutes de neige sont tombées dans la nuit du 29 février au 1er mars (15 cm.) et du 29 au 30 décembre (18 cm.).

Le 23 mai il neigeait à gros flocons entre 4 et 6 heures du soir. En automne, la neige fit sa première apparition déjà dans la nuit du 25 octobre, où une couche de 5 cm. d'épaisseur fut mesurée le matin. Malgré cette neige, nous avons encore cueilli quelques fleurs de lilas le 5 novembre.

La plus longue période de sécheresse était comme en 1907, de 16 jours au mois de janvier; la plus longue période de pluie (16 jours) fut constatée en février. Les successions de jours sans pluie avaient une durée moyenne de 4.4 jours, et les périodes de pluie étaient en moyenne de 2.6 jours.

A Neuchâtel nous avons noté, en 1908, 29 jours d'orages et 2 jours où des éclairs ont été observés. Les jours d'orages se répartissent sur les différents mois comme suit: avril, 4; mai, 3; juin, 9; juillet, 7; août, 3; septembre, 3.

Le premier orage de l'année fut constaté le 4 avril et le dernier le 11 septembre.

En 1908 nous avons compté 17 jours avec brouillard intense sur le sol pendant toute la journée; 30 jours avec brouillard plus élevé (d'une cinquantaine de mètres au-dessus du sol); 23 jours avec brouillard le matin, qui se dissipait généralement vers 11 h., et 3 jours avec brouillard le soir.

Parmi les 73 jours inscrits chez nous comme jours de brouillard, il y en avait 41 où à Chaumont, sous un soleil radieux, le panorama des Alpes a pu être admiré. A l'Observatoire on a noté 45 jours où toute la chaîne des Alpes était visible, et 15 jours où les Alpes étaient en partie dévoilées.

La durée d'insolation, exprimée en heures, a été enregistrée comme suit :

1908	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Neuchâtel . . .	9.5_5	64.9_5	74.8_5	140.9_5	223.2_5	253.8
La Chaux-de-Fonds	90.8	64.9	73.4	128.0	204.3	219.9

1908	Juillet	Août	Septemb.	Octob.	Novemb.	Décemb.
Neuchâtel . . .	241.8_5	243.3_5	121.4	78.1_5	22.1_5	3.9_5
La Chaux-de-Fonds	229.3	211.1	145.9	208.3	101.0	56.9

Pour les saisons nous trouvons :

1908	HIVER Déc., janv., fevr. heures	PRINTEMPS Mars, avril, mai heures	ÉTÉ Juin, juillet, août heures	AUTOMNE Sept., octob., nov. heures
Neuchâtel . . .	93.7	439.0_5	739.0	221.7
La Chaux-de-Fonds	213.5	405.7	660.3	455.2

La durée totale d'insolation en 1908 était :

A Neuchâtel. . . . . 1478.2 heures
La Chaux-de-Fonds. . 1733.8 »

1908 — NEUCHATEL (Observatoire)

MOIS	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	Durée totale heures
Janvier. .	—	—	—	—	—	0.05	0.11	0.04	0.06	0.04	0.01	—	—	—	—	—	9.5$_5$
Février. .	—	—	—	—	0.12	.26	.39	.34	.33	.28	.26	0.20	0.06	—	—	—	64.9$_5$
Mars. . .	—	—	—	0.05	.17	.30	.35	.36	.39	.30	.23	.20	.08	—	—	—	74.8$_5$
Avril. . .	—	0.02	0.16	.43	.45	.54	.52	.49	.49	.43	.42	.31	.28	0.15	0.03	—	140.9$_5$
Mai . . .	—	.12	.47	.60	.64	.62	.56	.58	.63	.63	.63	.53	.49	.43	.28	—	223.8
Juin . . .	—	.35	.65	.67	.74	.75	.71	.65	.71	.70	.70	.56	.53	.46	.29	0.01	253.8
Juillet . .	—	.22	.51	.53	.56	.60	.66	.65	.69	.69	.65	.60	.58	.48	.36	.01	241.8$_5$
Août. . .	—	.06	.40	.59	.63	.68	.72	.62	.69	.67	.72	.67	.69	.55	.15	—	243.3$_5$
Septemb.	—	—	.04	.20	.32	.39	.43	.37	.39	.44	.44	.49	.43	.12	—	—	121.4
Octobre .	—	—	—	.01	.04	.10	.17	.28	.37	.46	.42	.43	.23	.02	—	—	78.1$_5$
Novembre	—	—	—	—	.00	.10	.14	.10	.10	.10	.15	.04	—	—	—	—	22.1$_5$
Décembre	—	—	—	—	.01	.02	.01	.04	.04	.01	.01	—	—	—	—	—	3.9$_5$
Moyenne.	—	0.06	0.19	0.26	0.31	0.37	0.40	0.38	0.41	0.40	0.39	0.33	0.28	0.19	0.09	0.00	1478.2

1908 — LA CHAUX-DE-FONDS

Janvier. .	—	—	—	—	0.04	0.29	0.47	0.52	0.51	0.47	0.46	0.18	—	—	—	—	90.8
Février. .	—	—	—	0.03	.18	.22	.28	.33	.32	.29	.29	.27	0.03	—	—	—	64.9
Mars. .	—	—	—	.04	.14	.32	.27	.33	.33	.28	.29	.21	.15	0.01	—	—	73.4
Avril. . .	—	0.01	0.14	.34	.46	.43	.41	.43	.48	.42	.41	.38	.24	.11	—	—	128.0
Mai . . .	0.01	.19	.51	.53	.58	.56	.49	.54	.56	.56	.53	.42	.49	.43	0.19	—	204.3
Juin . . .	.02	.39	.54	.59	.59	.59	.59	.61	.58	.61	.54	.55	.46	.38	.28	0.01	219.9
Juillet . .	.05	.28	.39	.52	.58	.59	.59	.61	.64	.59	.60	.58	.52	.51	.35	—	229.3
Août. . .	—	.09	.43	.54	.58	.59	.58	.63	.57	.60	.61	.53	.55	.41	.09	—	211.1
Septemb.	—	—	.10	.38	.46	.51	.50	.43	.44	.47	.45	.51	.45	.16	—	—	145.9
Octobre .	—	—	—	.22	.72	.77	.80	.81	.81	.77	.70	.69	.43	.00	—	—	208.3
Novembre	—	—	—	.00	.15	.37	.49	.50	.46	.46	.50	.39	.05	—	—	—	101.0
Décembre	—	—	—	—	.02	.22	.30	.32	.27	.29	.29	.12	.00	—	—	—	56.9
Moyenne.	0.06	0.08	0.18	0.27	0.38	0.46	0.48	0.51	0.50	0.48	0.47	0.40	0.28	0.17	0.08	0.00	1733.8

QUANTITÉ D'EAU TOMBÉE EN FORME DE PLUIE OU DE NEIGE, EN MILLIMÈTRES

1908

LOCALITÉS	Altitude	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Octob.	Nov.	Déc.	Année	Nombre de jours ≥0,1mm
Les Brenets	ca 850	81	195	86	90	145	129	177	108	139	13	102	87	1352	131
La Chaux-de-Fonds	986	79	216	104	84	274	127	188	111	147	11	115	78	1534	130
Saint-Sulpice	ca 760	71	218	89	84	146	157	125	122	140	16	114	60	1342	123
Couvet	ca 750	44	172	70	73	120	124	112	125	120	10	95	69	1134	112
Boudry	ca 450	17	114	40	62	135	107	122	144	136	3	61	52	993	83
Serrières	ca 470	17	90	29	41	94	149	106	99	103	18	48	40	834	87
Neuchâtel	488	28	115	39	50	96	141	108	111	118	18	70	54	948	105
Chambrelien	ca 743	42	144	61	65	122	114	162	119	129	7	82	67	1114	108
La Brévine	1077	58	198	92	81	133	141	141	109	143	9	84	82	1271	125
Les Ponts	1020	71	206	100	88	123	135	151	138	140	10	82	83	1327	117
Tête-de-Rang	ca 1435	90	153	76	80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chaumont	1127	44	103	56	62	113	152	128	114	113	20	81	49	1035	110
Dombresson	740	45	136	42	65	99	150	133	115	119	13	89	45	1051	103
Cernier	800	58	166	82	54	100	130	133	108	142	25	105	58	1161	119
Fontainemelon	ca 870	72	214	94	76	137	156	223	131	192	36	118	73	1522	118
Valangin	ca 655	43	140	56	62	111	124	143	103	123	13	87	51	1056	103
Colombier		25	125	45	47	114	126	136	103	110	11	58	55	955	104
Malvilliers		56	196	92	64	130	144	159	126	139	18	108	56	1288	104
Brot-Dessous		29	120	47	68	113	97	162	126	126	7	76	47	1018	106

NEUCHATEL (Observatoire)

Année	Température moyenne $^1/_4(7+1+2\cdot 9)$	Maximum	Jour	Mois	Minimum	Jour	Mois	Durée d'insolation	Eau tombée (pluie, neige)	Nombre de jours de pluie ou de neige	Maximum en 24 heures	Mois
	°	°			°			Heures	mm		mm	
1901	8.4	30.6	2	VI	- 14.5	15	II	—	994	119	43	VI
1902	8.6	32.8	8	VII	- 8.1	7	XII	1350.7	921	134	48	V
1903	8.8	30.8	29	VI	- 8.9	17	I	1475.4	808	120	31	VIII
1904	9.7	32.6	8	VIII	- 7.5	27	II	1509.1	766	111	42	II
1905	8.8	33.6	4	VII	- 16.4	3	I	1591.4	1026	130	39	VIII
1906	9.3	33.3	3	VIII	- 14.0	31	XII	1808.6	779	112	62	XI
1907	8.9	32.3	5	VIII	- 16.2	23	I	1476.6	799	142	43	II
1908	8.5	31.0	12	VII	- 13.4	31	XII	1478.2	946	133	49	VIII

LA CHAUX-DE-FONDS

1901	5.4	26.0	1	VI	- 25.6	15	II	—	1605	149	48	IV
1902	6.0	29.2	15	VII	- 12.8	4	XII	1542.9	1498	163	62	V
1903	6.0	26.5	4	IX	- 16.3	17	I	1505.8	1261	154	61	VIII
1904	6.5	27.7	17	VII	- 16.4	27	II	1625.6	1293	142	38	V
1905	5.6	28.5	3	VII	- 19.8	2	I	1569.1	1535	169	44	VIII
1906	5.9	27.3	2	VIII	- 19.5	30	XII	1781.4	1397	140	72	V
1907	6.0	28.7	5	VIII	- 22.0	4	II	1549.5	1231	175	46	III
1908	5.7	26.1	12	VII	- 19.0	31	XII	1733.8	1404	157	54	IX

MOYENNES ANNUELLES — 1908

	Altitude	TEMPÉRATURE 7 h.	1 h.	9 h.	Moy. 1/4(7,1,2·9)	Minimum	Jour	Mois	Maximum	Jour	Mois	Pressions atm. moyennes
	m.	°	°	°	°	°			°			mm.
Neuchâtel (Observatoire)	488	6.6	11.3	8.0	8.5	- 13.4	31	XII	31.0	12	VII	—
Chaumont	1127	4.4	8.1	4.7	5.5	- 13.0	4	II	25.2	12	VII	667.1
Cernier	800	5.2	9.9	5.7	6.6	- 15.5	30	XII	26.0	3, 19	VI	—
La Chaux-de-Fonds	986	4.0	9.3	4.7	5.7	- 19.0	31	XII	26.1	12	VII	678.2
La Brévine	1077	1.9	7.8	3.3	4.1	- 26.0	31	XII	24.8	12	VII	669.8

	HUMIDITÉ RELATIVE 7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	NÉBULOSITÉ 7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	DURÉE D'INSOLATION Somme	Eau tombée (pluie, neige) Somme
									Heures	mm.
Neuchâtel (Observatoire)	87	72	80	80	7.6	7.0	6.3	7.0	1478.2	946
Chaumont	85	71	81	79	6.0	5.8	5.1	5.6	—	1035
Cernier	—	—	—	—	6.3	6.5	5.4	6.1	—	1161
La Chaux-de-Fonds	84	63	84	77	5.7	6.1	5.1	5.6	1733.8	1404
La Brévine	—	—	—	—	5.6	5.9	4.7	5.4	—	1271

	FRÉQUENCE DU VENT N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calme
Neuchâtel (Observatoire)	105	317	91	50	32	211	66	151	75
Chaumont	138	76	17	0	5	23	354	111	374
Cernier	7	21	41	4	11	79	128	42	765
La Chaux-de-Fonds	26	250	47	39	133	380	20	21	182
La Brévine	—	—	—	—	—	—	—	—	—

REMARQUES

JANVIER 1908

Le 1er, neige pendant la nuit, environ 2 cm. le matin; pluie fine à partir de 5 h. 1/2 s.
2, flocons de neige fine par moments le matin.
3, brouillard sur Chaumont à 1 h.
4, brouillard en bas Chaumont à 1 h.; le ciel s'éclaircit en parties à partir de 8 h. s.
5, brouillard en bas Chaumont à 7 h. m.; vent du NW le soir.
7, neige fine de 7 h. 1/4 à 8 h. m. et pluie fine par moments depuis 10 h. m. à 4 h. s.; soleil visible par moments pendant l'après-midi.
8, pluie fine intermittente jusqu'à 1 h. de l'après-midi et tourbillons de neige entre 10 h. et 11 h. m.; fort vent d'Ouest à partir de 4 h. m.; soleil visible par moments pendant l'après-midi et le ciel s'éclaircit un moment vers 6 h. s.
9, neige fine intermittente mêlée de pluie fine tout le jour; environ 5 cm. de neige fraîche à 7 h. m.
10, flocons de neige fine par moments.
14, brouillard en bas Chaumont et givre sur les arbres à 1 h.; brouillard sur le sol le soir.
15, givre sur le sol.
16, givre sur le sol.
17, givre sur le sol; soleil visible à travers les nuages par moments; le ciel s'éclaircit complètement pendant l'après-midi.
18, brouillard épais et givre sur le sol tout le jour.
19, brouillard et givre sur le sol tout le jour.
20, brouillard et givre sur le sol tout le jour; brouillard monte le soir.
22, brouillard en bas Chaumont le matin.
23, brouillard et givre sur le sol jusqu'à 10 h.; le ciel s'éclaircit pendant l'après-midi et se couvre de nouveau par moments le soir.
24, givre sur le sol et temps brumeux; brouillard sur le sol le soir.
25, givre sur le sol.
26, givre sur le sol et brouillard jusqu'à 11 h. du m.; brouillard en bas Chaumont à 1 h.
27, pluie fine intermittente tout le jour.
28, pluie fine intermittente jusqu'à 9 h. 1/2 et à partir de 2 h. 1/2; soleil visible par moments.
29, pluie pendant la nuit et neige fine intermittente de 11 h. à 1 h. 1/2 et dès 7 h. 1/2 s.
30, neige pendant la nuit; soleil et ciel clair par moments le matin.
31, faible brise Ouest sur le lac à 7 h. m.; soleil visible le matin.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR										PRESSION ATMOSPHÉRIQUE 700mm +			
	Thermomètre sec				Therm. extr.		Thermomètre humide							
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	mm.	mm.	mm.	mm.
1	- 0.5	0.2	- 1.2	- 0.5	- 1.7	0.5	- 0.8	- 0.2	- 1.4	- 0.8	12.7	14.5	16.9	14.7
2	- 2.0	- 1.5	- 4.7	- 2.7	- 5.3	- 1.0	- 2.4	- 2.3	- 5.4	- 3.4	18.1	18.3	18.8	18.4
3	- 7.5	- 5.7	- 7.5	- 6.9	- 7.9	- 5.0	- 8.0	- 6.0	- 7.6	- 7.2	18.6	18.7	19.7	19.0
4	- 8.1	- 7.8	- 8.2	- 8.0	- 8.7	- 7.3	- 8.2	- 7.8	- 8.6	- 8.2	20.1	21.0	22.9	21.3
5	- 8.3	- 6.4	- 5.5	- 6.7	- 9.2	- 5.0	- 8.5	- 6.7	- 5.8	- 7.0	24.6	25.3	27.0	25.6
6	- 5.9	- 4.5	- 4.7	- 5.0	- 6.9	- 3.6	- 6.2	- 4.8	- 4.9	- 5.3	27.4	26.7	25.5	26.5
7	- 1.9	0.3	0.2	- 0.5	- 5.9	1.5	- 2.8	- 0.2	- 0.8	- 1.3	22.0	18.9	13.8	18.2
8	3.4	2.6	2.3	2.8	- 1.3	5.0	2.6	0.5	0.8	1.3	07.1	05.1	05.2	05.8
9	0.3	1.2	1.1	0.9	- 0.5	1.6	0.3	1.2	0.8	0.8	04.0	05.7	07.4	05.7
10	- 0.3	0.1	- 3.8	- 1.3	- 4.2	0.5	- 1.0	- 0.4	- 4.7	- 2.0	11.0	15.0	20.7	15.6
11	- 7.5	- 5.4	- 9.0	- 7.3	- 9.3	- 5.4	- 8.0	- 6.8	- 9.4	- 8.1	24.8	25.8	27.9	26.2
12	- 9.3	- 7.6	- 8.7	- 8.5	- 10.6	- 7.0	- 9.4	- 7.8	- 8.7	- 8.6	27.3	27.2	27.2	27.2
13	- 8.8	- 6.5	- 6.2	- 7.2	- 9.8	- 6.0	- 8.8	- 6.7	- 6.2	- 7.2	26.7	26.4	28.3	27.1
14	- 5.7	- 4.6	- 4.3	- 4.9	- 7.0	- 4.0	- 5.7	- 4.6	- 4.3	- 4.9	28.4	28.7	29.2	28.8
15	- 6.5	- 4.2	- 3.7	- 4.8	- 7.0	- 3.4	- 6.5	- 4.2	- 3.7	- 4.8	29.1	28.4	28.6	28.7
16	- 5.4	- 2.4	- 2.5	- 3.4	- 6.0	- 1.9	- 5.4	- 2.6	- 2.5	- 3.5	28.2	27.7	27.8	27.9
17	- 2.0	1.1	- 1.0	- 0.6	- 4.0	2.5	- 2.0	0.0	- 1.2	- 1.1	27.4	26.6	27.0	27.0
18	- 1.5	- 0.3	- 1.7	- 1.2	- 2.3	- 0.3	- 1.5	- 0.3	- 1.7	- 1.2	27.5	26.3	26.2	26.7
19	- 3.7	- 2.0	- 2.1	- 2.6	- 4.4	- 1.4	- 3.7	- 2.0	- 2.1	- 2.6	25.8	24.9	25.0	25.2
20	- 3.1	- 1.7	- 1.4	- 2.1	- 3.5	- 1.4	- 3.1	- 1.7	- 1.4	- 2.1	25.3	26.4	27.5	26.4
21	0.7	1.1	0.5	0.8	- 1.9	1.1	0.1	0.1	- 0.4	- 0.1	28.2	29.3	30.8	29.4
22	- 0.5	0.2	- 1.6	- 0.6	- 2.0	0.5	- 0.7	- 0.1	- 1.8	- 0.9	30.3	30.1	30.2	30.2
23	- 3.4	- 2.7	- 3.7	- 3.3	- 4.4	- 0.5	- 3.4	- 2.8	- 3.8	- 3.3	29.3	27.6	28.0	28.3
24	- 4.7	- 3.8	- 3.7	- 4.1	- 5.5	- 3.0	- 4.7	- 3.8	- 3.7	- 4.1	28.8	28.7	29.7	29.1
25	- 4.5	- 2.4	- 2.2	- 3.0	- 5.0	- 1.6	- 4.5	- 2.4	- 2.2	- 3.0	29.1	29.0	29.8	29.3
26	- 2.7	- 1.3	0.3	- 1.2	- 3.3	0.3	- 2.7	- 1.3	- 0.2	- 1.4	30.9	30.3	28.7	30.0
27	1.7	3.3	4.8	3.3	- 0.9	5.0	0.8	2.6	4.5	2.6	26.2	25.0	22.2	24.5
28	5.4	9.9	6.1	7.1	4.0	10.6	5.2	7.1	4.5	5.6	19.0	15.8	10.9	15.2
29	2.1	1.7	1.4	1.7	0.8	3.7	0.2	1.2	0.4	0.6	10.3	09.8	11.7	10.6

Jours	HUMIDITÉ RELATIVE en %				VENT Direction et intensité			NÉBULOSITÉ 0 = sans nuages ; 10 = tout-à-fait couvert				Durée d'insolation	Eau tombée en 24 h. mes. à 7 h. m du lendem.
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne		
												heures	mm.
1	94	93	96	94	N 0	NE 1	NE 1	10	10	10	10	.	1.1
2	92	83	82	86	NE 1	NE 1	NE 2	10	10	10	10	.	.
3	85	92	94	90	NE 2	NE 2	NE 2	10	10	10	10	.	.
4	100	88	94	94	NE 1	NE 1	N 1	10	10	6	9	.	.
5	94	91	92	92	NE 1	NE 1	NW 1	10	10	10	10	.	.
6	91	92	95	93	NE 1	NW 1	NW 1	10	10	10	10	.	.
7	84	90	80	85	NW 1	SW 1	W 1	10	10	8	9	.	1.5
8	87	64	72	74	SW 3	SW 3	SW 3	10	9	9	9	.	8.4
9	100	100	93	98	SW 3	SW 2	SW 2	10	10	10	10	.	1.8
10	80	90	78	83	NW 1	SE 1	NE 2	10	10	10	10	.	.
11	85	65	87	79	E 3	E 3	NE 1	5	1	0	2	4.70	.
12	97	94	100	97	NE 1	SE 1	NE 1	10	10	10	10	.	.
13	100	94	100	98	NE 1	NE 1	NE 1	10	10	10	10	.	.
14	100	100	100	100	W 1	SW 1	NE 1	10	10	10	10	.	.
15	100	100	100	100	NW 1	NW 1	N 1	10	10	10	10	.	.
16	100	96	100	97	NW 0	SW 0	NW 1	4	10	10	8	.	.
17	100	79	96	92	NW 0	N 1	N 0	10	9	4	8	.	.
18	100	100	100	100	NW 1	SE 1	N 1	10	10	10	10	.	.
19	100	100	100	100	NE 0	SE 1	NW 1	10	10	10	10	.	.
20	100	100	100	100	NE 0	NE 1	NE 0	10	10	10	10	.	.
21	85	79	84	83	NE 2	NE 1	N 1	10	10	10	10	.	.
22	96	95	96	96	NW 1	SE 1	N 1	10	10	10	10	.	.
23	100	97	97	98	NE 1	NE 1	NE 1	10	10	7	9	.	.
24	100	100	100	100	NE 1	NE 1	NE 1	10	10	10	10	.	.
25	100	100	100	100	NW 1	SW 1	NW 1	10	10	10	10	.	.
26	100	100	90	97	NE 1	W 0	N 0	10	10	10	10	.	1.3
27	84	88	95	89	SW 2	SW 2	SW 2	10	10	10	10	.	9.2
28	97	66	76	80	W 1	W 2	SW 3	10	7	10	9	2.05	2.2
29	67	91	82	80	W 2	W 2	NW 2	8	9	10	9	.	1.8
30	87	79	64	77	N 3	NE 1	NE 2	9	9	8	9	1.25	.
31	92	64	71	76	NE 1	SW 1	W 2	3	10	10	8	1.55	0.5
Mo.	93.5	89.4	90.8	91.2				9.3	9.5	9.1	9.3	9.55 Somme	27.8 Somme

MOYENNES MENSUELLES — JANVIER 1908

	Altitude	TEMPÉRATURE DE L'AIR								PRESSIONS ATM. MOYENNES
		7 h.	1 h.	9 h.	Moy. 1/4 (7, 1, 2·9)	Minimum	Jour	Maximum	Jour	
	m.	o	o	o	o	o		o		mm.
Neuchâtel (Observatoire) .	488	- 3.0	- 1.5	- 2.2	- 2.3	- 10.6	12	10.6	28	722.7
Chaumont	1127	- 2 0	0.6	- 2.3	- 1.5	- 12.6	11	8.8	18	668.2
Cernier	800	- 5.7	- 1.0	- 4.5	- 3.9	- 14.6	11	8.5	19	—
La Chaux-de-Fonds . . .	986	- 6.8	- 0.5	- 5.2	- 4.4	- 16.4	14 15	4.6	25	679.5
La Brévine	1077	- 10.0	- 3.7	- 7.2	- 7.0	- 25.8	13	4.0	23	671.0

	HUMIDITÉ RELATIVE				NÉBULOSITÉ				DURÉE D'INSOLATION	Eau tombée (pluie, neige)
	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	Somme	Somme
									Heures	mm.
Neuchâtel (Observatoire) .	93	89	91	91	9.3	9.5	9.1	9.3	9.5$_5$	28
Chaumont	73	68	69	70	4.8	4.5	4.6	4.6	—	44
Cernier	-	-	-	-	6.5	6.5	5.8	6.3	—	58
La Chaux-de-Fonds . . .	85	72	83	80	4.6	4.7	4.1	4.5	90.8	79
La Brévine	-	-	-	-	4 2	4.6	3.9	4.2	—	58

	FRÉQUENCE DU VENT								
	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calme
Neuchâtel (Observatoire) .	7	34	2	5	0	14	7	14	10
Chaumont	6	18	0	0	0	1	33	12	23
Cernier	3	2	4	0	2	3	7	1	71
La Chaux-de-Fonds . . .	0	9	6	14	21	22	0	0	21
La Brévine	-	-	-	-	-	-	-	-	-

REMARQUES

FÉVRIER 1908

Le 1er, neige jusqu'à midi, environ 9 cm.; soleil perce pour un moment vers 1 h.
2, grésil fin pendant la nuit et neige fine intermittente à partir de 1 h.; environ 10 à 12 cm. à 9 h. du soir.
3, neige pendant la nuit; le ciel se couvre vers 12 h. 1/2 et s'éclaircit de nouveau dans la soirée.
4, le ciel se couvre complètement vers 7 h. 1/2 du soir.
5, neige très fine de 9 h. 1/2 à 11 h. m.; soleil à partir de midi.
6, vent SW pendant l'après-midi; le ciel se couvre pour un moment dans la soirée.
7, vent SW pendant l'après-midi.
8, givre sur le sol le matin; vent SW après midi.
9, vent SW après midi.
12, toutes les Alpes visibles l'après-midi.
13, toutes les Alpes visibles le matin.
15, assez forts coups de vent NW de 4 h. 1/2 à 6 h. du soir.
16, pluie fine intermittente jusqu'à 11 h. m. mêlée de flocons de neige fine par moments; soleil visible par instants l'après-midi.
17, toutes les Alpes visibles le matin; neige de 2 h. à 6 h. mêlée de pluie fine et pluie pendant toute la soirée.
18, pluie fine intermittente tout le jour.
19, pluie fine intermittente mêlée de neige pendant tout le jour.
20, pluie fine intermittente jusqu'à 4 h. s.; soleil visible un instant dans la matinée.
21, pluie fine intermittente jusqu'à 7 h. du matin.
22, pluie fine pendant la nuit.
23, pluie fine pendant la nuit et à partir de 6 h. s.; gouttes par moments pendant la journée.
24, pluie pendant la nuit et neige en tourbillons à partir de 8 h. m.; beau ciel clair par moments le matin.
25, neige intermittente tout le jour mêlée de pluie fine; environ 8 cm. à 7 h. du matin.
26, neige intermittente jusqu'à 10 h. m.
27, pluie fine à partir de 9 h. s.
28, pluie fine intermittente tout le jour.
29, pluie mêlée de neige pendant la nuit; faible couche de neige sur le sol à 7 h. m.; neige depuis 3 h. 40 à 7 h. s.; fort vent d'Ouest vers le soir.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR										PRESSION ATMOSPHÉRIQUE 700mm +			
	Thermomètre sec				Therm. extr.		Thermomètre humide							
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	mm.	mm.	mm.	mm.
1	0.6	0.9	- 0.8	0.2	- 2.3	1.0	- 0.2	- 0.2	- 2.2	- 0.9	13.7	13.3	14.1	13.7
2	- 4.4	- 0.4	- 3.0	- 2.6	- 4.8	0.5	- 5.0	- 1.6	- 3.0	- 3.2	16.0	16.8	18.0	16.9
3	- 5.9	- 3.9	- 8.9	- 6.2	- 9.3	- 2.8	- 7.2	- 5.0	- 10.0	- 7.4	19.6	20.0	19.6	19.7
4	- 10.9	- 4.8	- 5.7	- 7.1	- 11.6	- 3.4	- 11.0	- 6.4	- 7.0	- 8.1	16.9	18.7	22.1	19.2
5	- 4.6	- 0.8	- 4.3	- 3.2	- 6.2	0.5	- 5.2	- 1.2	- 6.0	- 4.1	25.2	26.1	27.8	26.4
6	- 6.3	- 1.4	- 2.3	- 3.3	- 7.0	- 0.6	- 7.0	- 2.6	- 4.0	- 4.5	31.8	32.2	33.6	32.5
7	- 7.5	0.6	1.5	- 1.8	- 8.1	2.5	- 7.6	- 0.8	0.0	- 2.8	34.1	32.6	32.3	33.0
8	- 5.0	2.8	- 0.9	- 1.0	- 5.5	4.5	- 5.0	1.3	- 2.2	- 2.0	30.0	28.5	26.8	28.4
9	- 1.7	1.8	0.9	0.3	- 2.9	3.1	- 2.0	1.1	0.0	- 0.3	26.5	26.7	27.5	26.9
10	- 1.7	4.7	- 0.2	0.9	- 3.3	5.3	- 2.4	2.3	- 1.4	- 0.5	26.7	27.2	28.7	27.5
11	- 2.1	3.6	- 1.8	- 0.1	- 3.0	4.1	- 3.2	0.2	- 3.0	- 2.0	30.3	30.7	31.6	30.9
12	- 4.8	3.9	- 0.9	- 0.6	- 5.4	5.4	- 5.0	1.5	- 2.2	- 1.9	31.1	30.6	28.5	30.1
13	- 4.1	5.0	- 0.3	0.2	- 4.7	7.1	- 4.3	2.7	- 1.8	- 1.1	27.1	25.8	25.2	26.0
14	- 3.1	4.4	2.2	1.2	- 3.6	6.3	- 3.4	2.7	1.2	0.2	26.2	26.0	28.3	26.8
15	1.0	4.3	3.3	2.9	0.2	6.5	0.6	3.6	1.8	2.0	29.4	29.1	26.8	28.4
16	2.8	3.6	1.8	2.7	1.2	3.9	2.6	1.3	0.6	1.5	21.3	24.1	27.2	24.2
17	- 0.5	2.3	2.8	1.5	- 1.3	3.1	- 1.4	0.7	2.7	0.7	25.0	21.0	15.2	20.4
18	4.5	4.5	3.1	4.0	2.4	4.7	3.8	4.0	2.6	3.5	14.2	14.3	12.9	13.8
19	3.5	2.5	1.6	2.5	0.7	4.5	2.7	2.1	1.3	2.0	13.1	14.8	15.6	14.5
20	3.1	4.6	3.4	3.7	1.2	5.4	2.6	3.7	3.0	3.1	16.4	18.4	20.7	18.5
21	3.3	5.7	5.9	5.0	2.4	7.5	3.0	4.5	4.7	4.1	20.7	21.0	21.6	21.1
22	6.2	7.2	5.7	6.4	5.0	8.3	4.8	5.3	4.3	4.8	20.4	21.2	19.4	20.3
23	5.2	7.6	5.1	6.0	4.6	8.0	4.4	5.3	4.2	4.6	18.0	17.0	13.8	16.3
24	4.7	4.2	- 0.1	2.9	- 0.7	6.0	1.9	2.2	- 0.3	1.3	10.2	11.2	12.2	11.2
25	0.7	2.2	0.8	1.2	- 1.0	2.5	0.5	2.0	0.6	1.0	11.1	12.5	12.4	12.0
26	0.3	3.0	1.7	1.7	- 0.3	4.5	0.1	1.5	0.3	0.6	14.2	17.6	20.1	17.3
27	1.0	3.3	4.0	2.8	- 0.1	4.6	- 0.2	1.6	3.0	1.5	18.6	17.5	15.3	17.1
28	2.4	4.0	3.0	3.1	1.9	4.5	2.0	2.8	2.5	2.4	12.8	11.1	04.2	09.4
29	0.2	4.0	- 1.1	1.0	- 1.7	4.4	- 0.8	1.4	- 2.2	- 0.5	04.1	03.1	05.0	04.1

Jour	en %				Direction et intensité			couvert				Durée d'insolation	Eau tombée en 24 heures à 7 h du lendemain
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne		
												heures	mm.
1	93	80	72	82	SW 3	S 1	NW 2	10	9	10	10	.	4.7
2	86	77	100	88	NE 1	E 0	NW 2	8	10	10	9	.	2.7
3	65	74	64	68	NE 2	E 2	N 1	3	10	0	4	1.90	.
4	96	61	65	74	NE 1	NE 2	NE 2	9	0	9	6	4.40	.
5	85	92	59	79	NE 2	NE 2	NE 3	10	6	0	5	1.05	.
6	82	75	64	74	NE 1	NE 2	NE 2	7	0	3	3	6.90	.
7	97	74	77	83	NE 1	SE 1	NE 1	3	0	0	1	6.00	.
8	100	74	75	83	NE 1	SE 1	N 0	0	3	0	1	6.30	.
9	94	87	83	88	NE 1	SW 0	NE 1	9	10	7	9	.	.
10	85	63	77	75	NE 1	NE 1	NE 2	6	4	0	3	6.45	.
11	76	46	74	65	E 2	E 1	NE 1	0	0	0	0	8.15	.
12	95	62	74	77	NE 1	SE 1	SE 0	5	3	0	3	7.60	.
13	95	64	71	77	E 0	SE 0	SE 0	0	0	0	0	7.65	.
14	94	73	83	83	NE 0	SE 0	NE 1	3	9	7	6	2.75	.
15	93	89	74	85	E 0	S 1	NW 1	10	9	7	9	.	3.6
16	97	63	80	80	SW 3	NW 2	NW 2	10	9	7	9	.	1.0
17	82	73	99	85	NW 1	SW 1	W 2	5	10	10	8	.	12.4
18	89	92	92	91	W 3	SW 3	SW 3	10	10	10	10	.	14.6
19	87	93	95	92	W 1	SW 1	NW 2	10	10	10	10	.	8.5
20	92	86	93	90	NW 2	SW 2	W 1	10	10	10	10	.	1.7
21	95	82	82	86	W 2	SW 2	SW 2	10	10	10	10	.	0.6
22	80	74	79	78	W 1	SW 2	SW 2	10	9	10	10	.	0.5
23	88	69	86	81	SW 3	SW 3	SW 2	10	10	10	10	.	10.9
24	57	69	97	74	NW 3	SW 3	SW 3	7	9	10	9	2.00	10.4
25	96	96	96	96	W 2	W 2	NW 2	10	10	10	10	.	11.8
26	96	75	75	84	W 1	SW 2	NW 1	10	9	9	9	1.65	0.6
27	78	72	83	78	NW 1	SW 2	NW 2	10	10	10	10	.	2.5
28	93	81	92	89	SW 3	SW 3	SW 3	10	10	10	10	.	17.6
29	80	59	78	72	W 2	SW 2	NW 1	6	7	5	6	2.15	11.3
Moy.	87.8	75.0	80.7	81.3				7.3	7.1	6.3	6.9	64.95 Somme	115.4 Somme

MOYENNES MENSUELLES — FÉVRIER 1908

	Altitude	TEMPÉRATURE DE L'AIR								PRESSION ATM. MOYENNES
		7 h.	1 h.	9 h.	Moy. 1/4(7,1, 2·9)	Minimum	Jour	Maximum	Jour	
	m.	o	o	o	o	o		o		mm.
Neuchâtel (Observatoire) .	488	- 0.8	2.7	0.6	0.8	- 11.6	4	8.3	22	720.9
Chaumont	1127	- 3.0	- 0.7	- 2.7	- 2.3	- 13.0	4	6.6	12 13	667.0
Cernier.	800	- 2.3	1.7	- 1.2	- 0.8	- 14.2	4	6.5	14	-
La Chaux-de-Fonds . . .	986	- 4.0	0.1	- 2.9	- 2.4	- 14.3	4	5.5	14	678.4
La Brévine	1077	- 5.2	- 1.5	- 4.4	- 3.9	- 16.4	8	4.2	14	670.0

	HUMIDITÉ RELATIVE				NÉBULOSITÉ				DURÉE D'INSOLATION	Eau tombée (pluie, neige)
	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	Somme	Somme
									Heures	mm.
Neuchâtel (Observatoire) .	88	75	81	81	7.3	7.1	6.3	6.9	64.95	115
Chaumont	86	81	86	84	6.5	7.2	5.8	6.5	—	103
Cernier.	-	-	-	-	6.7	7.1	6.0	6.6	—	166
La Chaux-de-Fonds . . .	88	76	87	83	7.5	6.6	7.9	7.3	64.9	216
La Brévine	-	-	-	-	6.9	6.8	6.1	6.6	—	198

	FRÉQUENCE DU VENT								
	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calme
Neuchâtel (Observatoire) .	1	22	3	3	2	22	10	14	10
Chaumont	7	11	0	0	0	1	45	7	16
Cernier.	0	3	4	0	0	12	10	4	54
La Chaux-de-Fonds . . .	0	21	2	0	7	39	1	0	17
La Brévine	-	-	-	-	-	-	-	-	-

REMARQUES

MARS 1908

Le 1er, neige pendant la nuit et flocons entre 8 h. et 8 h. 1/2 s.; environ 10 à 15 cm. tombée la nuit; les Alpes visibles l'après-midi.
2, toutes les Alpes visibles le matin.
4, flocons de neige de 9 h. 3/4 à 10 h. 1/2 m.
5, neige fine intermittente de 7 h. 1/4 à 10 h. 1/2 m.; les Alpes visibles vers le soir; le ciel s'éclaircit par moments dans la soirée.
6, toutes les Alpes visibles le matin et le soir.
7, gouttes de pluie fine à 1 h.
8, toutes les Alpes visibles le matin; gouttes de pluie fine par moments dans la soirée.
9, toutes les Alpes visibles; très fort vent d'Ouest à partir de 2 h. et pluie intermittente à partir de 6 h. s.
10, soleil visible un instant dans la matinée; pluie fine intermittente tout le jour mêlée de neige vers le soir.
11, pluie fine mêlée de neige pendant la nuit et neige intermittente à partir de 8 h. m.
12, neige fine intermittente jusqu'à 4 h. 1/2 de l'après-midi; environ 2 cm. tombée pendant la nuit; le ciel s'éclaircit dans la soirée.
14, flocons de neige très fine par moments.
16, flocons de neige dans la soirée.
17, neige fine intermittente jusqu'à 7 h. m.; faible couche sur le sol; soleil visible un instant vers le coucher.
21, pluie fine intermittente jusqu'à 4 h. de l'après-midi.
23, pluie fine pendant l'après-midi.
24, brouillard sur le sol de 6 h. 1/2 à 8 h. 3/4 m.
25, pluie fine intermittente depuis 7 h. à 11 h. m. et de 2 h. à 5 h. s.
26, neige fine intermittente mêlée de pluie fine jusqu'à 5 h. s.
27, soleil visible par moments à travers les nuages; le ciel s'éclaircit dans la soirée.
30, toutes les Alpes visibles; assez fort vent d'Ouest à partir de 6 h. s. et gouttes de pluie fine par moments dans la soirée.
31, pluie fine intermittente à partir de 9 h. du matin; brouillard sur Chaumont à 1 h.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR										PRESSION ATMOSPHÉRIQUE 700mm +			
	Thermomètre sec				Therm. extr.		Thermomètre humide							
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	mm.	mm.	mm.	mm.
1	7.8	17.8	13.9	13.2	4.6	19.6	6.3	12.6	10.2	9.7	24.1	23.4	21.9	23.1
2	9.2	21.2	16.9	15.8	5.9	23.4	8.2	13.9	12.9	11.7	21.5	20.0	19.7	20.4
3	12.1	21.0	18.2	17.1	8.7	23.1	10.4	15.0	12.0	12.5	20.4	18.8	17.4	18.9
4	12.7	22.6	17.9	17.7	9.4	25.9	10.8	16.0	13.7	13.5	16.6	13.5	13.5	14.5
5	13.5	22.0	19.4	18.3	11.2	23.2	12.2	17.0	14.6	14.6	14.2	12.1	9.9	12.1
6	11.6	12.7	9.8	11.4	8.8	14.2	10.9	11.2	8.4	10.2	11.4	13.1	16.3	13.6
7	8.2	12.6	10.1	10.3	7.6	13.0	7.1	10.6	9.1	8.9	18.9	20.0	22.2	20.4
8	10.0	18.4	13.3	13.9	7.2	20.6	9.4	14.2	12.2	11.9	23.0	21.4	20.2	21.5
9	10.6	22.6	15.8	16.3	8.2	24.0	10.0	16.8	13.4	13.4	19.9	18.5	18.2	18.9
10	17.0	23.5	20.2	20.2	12.9	25.4	13.6	17.2	15.0	15.3	18.6	17.4	17.7	17.9
11	15.9	23.1	19.0	19.3	13.0	24.7	13.4	16.6	15.0	15.0	19.0	17.1	16.6	17.6
12	15.4	24.0	17.8	19.1	11.1	26.0	13.8	16.8	13.4	14.7	16.4	15.6	14.2	15.4
13	16.2	11.6	7.1	11.6	6.7	16.1	12.6	8.8	6.1	9.2	14.1	15.7	17.2	15.7
14	9.1	13.8	11.7	11.5	6.5	16.5	8.2	11.6	9.7	9.8	13.9	15.6	17.2	15.6
15	10.2	15.7	16.2	14.0	7.0	19.4	9.3	12.4	12.9	11.5	19.7	19.8	20.4	20.0
16	12.0	16.7	12.4	13.7	11.4	17.1	9.1	11.2	8.5	9.6	23.2	25.9	28.0	25.7
17	12.6	20.8	16.4	16.6	6.2	21.5	10.0	14.7	11.0	11.9	29.5	29.1	29.6	29.4
18	14.6	23.8	20.6	19.7	9.0	25.0	11.4	16.8	15.2	14.5	29.2	28.1	26.9	28.1
19	16.0	24.4	20.2	20.2	11.0	26.7	13.7	18.0	17.1	16.3	26.8	25.5	23.8	25.4
20	17.5	25.3	16.8	19.9	14.2	26.9	16.0	17.8	15.4	16.4	24.1	23.3	22.4	23.3
21	13.2	25.2	19.8	19.4	11.3	27.5	13.0	19.2	16.4	16.2	21.3	18.8	16.1	18.7
22	17.2	24.9	9.8	17.3	9.3	24.9	15.4	19.0	7.2	13.9	15.2	13.3	15.6	14.7
23	5.3	5.4	1.8	4.2	0.7	6.6	4.6	5.0	1.7	3.8	19.0	19.3	18.9	19.1
24	2.8	5.5	5.4	4.6	1.0	6.0	2.8	5.3	5.2	4.4	17.0	18.2	20.5	18.6
25	7.8	14.6	11.2	11.2	5.0	16.0	6.6	11.2	9.2	9.0	21.1	20.5	21.6	21.1
26	11.4	14.7	13.0	13.0	9.1	15.2	10.3	12.4	10.8	11.2	23.1	24.2	25.4	24.2
27	12.0	17.9	13.1	14.3	10.0	19.5	11.2	14.1	10.9	12.1	26.2	26.0	25.9	26.0
28	12.7	15.9	9.7	12.8	8.4	17.3	10.9	10.4	7.5	9.6	23.1	20.5	20.2	21.3
29	9.2	14.7	10.3	11.4	8.0	16.5	7.6	11.6	9.4	9.5	17.2	16.8	18.2	17.4
30	11.1	18.2	17.4	15.6	6.3	21.5	9.6	12.4	12.8	11.6	19.8	19.5	20.2	19.8

Jours	HUMIDITÉ RELATIVE en %				VENT Direction et intensité			NÉBULOSITÉ 0 = sans nuages ; 10 = tout-à-fait couvert				Durée d'insolation	Eau tombée en 24 heures à l'heure du lendemain
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	heures	mm.
1	79	52	60	64	E 1	S 1	NE 1	6	6	0	4	11.00	.
2	86	40	62	63	NE 1	SW 1	NW 1	0	2	0	1	12.65	.
3	80	50	44	58	NE 1	SW 1	NW 2	3	9	0	4	8.35	.
4	78	49	60	62	E 1	SW 1	W 2	3	10	10	8	8.35	9.2
5	85	59	58	67	SW 1	S 1	NW 2	3	6	9	6	11.15	14.4
6	90	83	82	85	W 2	W 2	NW 2	10	10	8	9	1.50	15.6
7	85	77	86	83	SW 2	SW 2	W 1	10	9	9	9	0.50	6.1
8	93	61	88	81	SW 1	SW 1	NW 1	5	7	1	4	10.70	.
9	93	53	76	74	NW 1	SW 2	NW 1	7	4	3	5	11.10	.
10	67	50	55	57	SW 1	SE 1	NW 1	6	3	8	5	9.25	.
11	75	49	64	63	NE 1	SW 1	NE 1	7	3	6	5	6.95	0.5
12	83	46	59	63	SE 1	SW 1	NE 1	5	7	7	6	11.45	.
13	64	67	86	72	NW 3	NW 2	NW 1	9	10	10	10	0.15	3.5
14	88	76	77	80	NE 1	SW 1	NW 1	8	7	4	6	5.65	3.5
15	88	66	67	74	NE 1	SE 1	W 1	9	9	9	9	3.05	.
16	67	48	57	57	W 3	W 3	NW 3	8	3	6	6	11.05	.
17	71	48	95	71	NE 1	E 1	NW 3	0	1	0	0	12.40	.
18	66	45	54	55	E 2	NE 2	NW 2	0	0	0	0	13 65	.
19	67	47	54	56	NE 1	SW 1	N 1	0	2	10	4	11.50	.
20	85	45	86	72	NE 1	NE 1	N 1	0	7	4	4	7.00	2.6
21	98	54	69	74	NE 1	S 1	NW 1	8	3	4	5	10.40	.
22	82	55	67	68	SE 1	SW 1	NW 3	3	5	10	6	6.30	2.5
23	90	94	98	94	W 1	NE 1	NE 0	10	10	10	10	.	26.8
24	100	97	97	98	NE 1	SW 1	W 1	10	10	10	10	.	7.5
25	83	64	76	74	W 1	SW 2	NW 1	9	8	10	9	2 30	1.8
26	87	76	75	79	SW 1	W 1	NW 1	10	10	10	10	.	1.0
27	90	64	76	77	E 1	E 2	NE 1	10	8	5	6	7.55	.
28	79	47	73	66	E 1	N 3	NE 2	1	2	6	3	9.00	0.5
29	68	67	89	75	E 2	E 2	NW 1	10	9	9	9	.	.
30	81	48	57	62	NW 1	SW 1	NW 0	5	7	10	7	11.55	.
31	75	55	72	67	SW 1	S 1	SW 1	8	9	7	8	8.75	.
Moy.	81.4	59.1	71.6	70.7				5.9	6.3	6.3	6.1	233.25	95.5
												Somme	Somme

NEUCHATEL (OBSERVATOIRE) MARS 1908

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR										PRESSION ATMOSPHÉRIQUE 700mm +			
	Thermomètre sec				Therm. extr.		Thermomètre humide							
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	mm.	mm.	mm.	mm.
1	- 2.8	3.6	- 0.7	0.0	- 3.6	4.1	- 4.0	2.0	- 1.0	- 1.0	05.1	06.4	07.5	06.3
2	- 4.4	2.9	- 1.2	- 0.9	- 5.5	4.0	- 4.8	1.1	- 2.2	- 2.0	08.8	09.3	10.6	09.6
3	- 4.3	3.6	0.3	- 0.1	- 5.3	4.9	- 4.6	2.1	- 1.3	- 1.3	11.5	12.8	15.2	13.2
4	- 0.2	3.1	4.3	2.4	- 1.0	4.3	- 0.6	1.1	1.6	0.7	16.8	18.1	18.3	17.7
5	3.5	4.1	3.7	3.8	0.9	6.4	1.2	2.5	1.5	1.7	19.6	21.6	21.6	20.9
6	3.0	9.3	5.7	6.0	0.8	10.4	1.5	5.9	2.9	3.4	19.3	15.6	12.8	15.9
7	3.3	4.9	2.8	3.7	2.3	6.0	2.7	3.8	1.2	2.6	17.0	18.8	19.9	18.6
8	0.7	6.4	6.2	4.4	0.0	7.4	0 1	3.7	4.9	2.9	18.8	19.7	22.6	20.4
9	5.5	11.3	5.3	7.4	3.0	14.6	4.3	8.8	3.5	5.5	17.3	14.0	12.6	14.6
10	2.5	3.1	1.9	2.5	0.6	4.2	2.0	2.2	1.6	1.9	11.5	11.8	11.5	11.6
11	1.9	3.1	1.1	2.0	- 0.2	3.1	0.9	1.8	1.0	1.2	11.4	12.0	13.5	12.3
12	0.3	3.1	- 0.5	1.0	- 1.0	3.5	- 0.6	1.2	- 1.5	- 0.3	15.4	16.0	16.7	16.0
13	- 1.7	3.6	1.3	1.1	- 3.1	4.4	- 2.0	0.9	0.0	- 0.4	16.7	17.3	18.7	17.6
14	- 0.3	2.6	- 0.7	0.5	- 1 4	2.9	- 1.1	- 0.1	- 2.2	- 1.1	19.6	19.4	19.0	19.3
15	- 1.7	2.1	- 1.5	- 0.4	- 3.0	3.3	- 3.3	0.2	- 3.0	- 2.0	18.8	18.8	18.8	18.8
16	- 2.0	2.9	0.8	0.6	- 3.9	3.4	- 3.0	0.2	- 0.6	- 1.1	17.6	16.6	16.5	16.9
17	- 0.7	3.7	0.4	1.1	- 1.1	4.0	- 1.2	1.8	- 0.8	- 0.1	14.4	13.3	12.2	13.3
18	0.3	4.5	1.6	2.1	- 0.6	5.3	- 0.6	2.7	0.0	0.7	10.6	10.0	10.4	10.3
19	0.0	6.6	3.5	3.4	- 0.7	7.5	- 0.7	3.7	1.3	1.4	10.0	09.6	10.1	09.9
20	0.6	8.0	4.5	4.4	- 0.1	9.5	0.1	5.6	3.1	2.9	10.5	11.8	13.3	11.9
21	3.1	5.3	4.3	4.2	2.3	6.3	2.9	4.4	3.8	3.7	15.9	16.4	17.3	16.5
22	3.5	10.7	4.9	6.4	2.8	11.8	3.3	7.2	3.7	4.7	16.6	14.1	11.9	14.2
23	2.5	7.5	7.1	5.7	1.6	8.4	2.0	5.4	5.3	4.2	13.1	15.0	17.4	15.2
24	2.2	12.5	8.2	7.6	1.2	13.7	2.2	8.0	5.4	5.2	19.0	18.7	19.2	19.0
25	3.0	6.9	3.3	4.4	2.5	8.0	2.5	5.6	2.6	3.6	19.0	18.3	19.0	18.8
26	1.3	4.0	3.9	3.1	0.7	6.0	1.0	3.6	3.4	2.7	18.5	19.2	20.9	19.5
27	2.8	8.5	4.8	5.4	1.9	10.0	2.5	6.0	3.1	3.9	22.2	22.3	21.9	22.1
28	4.6	9.7	4.2	6.2	0.0	11.6	3.4	7.4	2.8	4.5	22.9	22.9	23.5	23.1
29	2.9	13.6	6.1	7.5	0.6	14.0	2.2	9.0	4.1	5.1	24.3	22.8	21.9	23.0

Jours	HUMIDITÉ RELATIVE en %				VENT Direction et intensité			NÉBULOSITÉ 0 = sans nuages ; 10 = tout à fait couvert				Durée d'insolation	Eau tombée en 24 h. mes. à 7 h. m du lendem.
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne		
												heures	mm.
1	73	74	94	80	NW 1	SW 2	W 1	5	5	7	6	3.55	0.3
2	90	70	79	80	NE 1	S 1	N 1	8	6	5	6	4.80	.
3	92	79	70	80	NE 1	S 1	N 1	8	3	0	4	7.45	.
4	92	67	58	72	SW 1	SW 3	SW 3	8	10	10	9	.	0.2
5	63	74	65	67	SW 3	SW 2	NW 1	10	10	3	8	.	0.2
6	74	57	59	63	W 1	SW 2	NW 0	8	5	8	7	6.15	.
7	90	83	73	82	SW 2	SW 2	NW 1	10	10	10	10	.	.
8	88	62	81	77	NE 1	SW 2	NW 1	8	9	10	9	0.50	0.2
9	82	71	73	75	SW 2	SW 3	SW 3	10	5	10	8	5.75	2.8
10	91	85	95	90	SW 3	SW 3	SW 2	10	10	10	10	0.15	5.5
11	82	79	98	86	W 2	SW 3	SW 3	9	10	10	10	0.15	12.1
12	82	69	90	80	NW 1	NW 1	NW 1	8	10	3	7	.	0.4
13	94	57	77	76	N 1	NW 1	NW 1	10	9	10	10	3.50	.
14	73	56	70	66	NW 2	NW 2	N 2	10	7	10	9	1.85	.
15	73	67	69	70	NE 2	NE 2	NE 2	8	6	0	5	5.45	.
16	78	55	74	69	NE 1	SE 1	NE 1	8	9	10	9	.	0.6
17	90	69	78	79	NE 1	NE 1	NE 1	10	8	9	9	.	.
18	83	72	72	76	NE 1	SE 1	NE 1	10	9	10	10	0.45	.
19	98	60	65	74	NE 1	NE 1	NE 2	8	6	3	6	2.00	.
20	87	68	78	78	NE 1	S 1	NE 1	8	4	8	7	5.70	0.6
21	97	86	92	92	SE 0	S 0	NE 1	10	10	10	10	.	1.3
22	97	59	82	79	NE 0	SE 0	NE 0	10	2	0	4	7.10	.
23	91	71	75	79	NE 1	NE 1	NE 2	9	10	5	8	0.70	0.2
24	100	51	63	71	N 1	E 2	NE 1	8	5	7	7	6.15	.
25	92	82	88	87	E 1	E 1	NE 1	10	8	8	9	0.50	1.8
26	95	93	92	93	NE 1	SE 1	NE 1	10	10	8	9	.	1.0
27	95	67	73	78	NE 1	SE 1	N 1	10	9	3	7	1.70	.
28	81	71	78	77	W 1	SW 2	NW 1	8	4	1	4	3.30	.
29	88	53	71	71	NE 1	SW 1	N 1	7	2	0	3	7.95	.
30	92	63	67	74	NE 1	SW 1	SW 2	9	9	10	9	.	.
31	66	85	89	80	SW 2	SW 3	SW 2	10	10	10	10	.	11.6
Moy.	86.1	69.5	76.7	77.5				8.9	7.4	6.7	7.7	74.85 Somme	38.8 Somme

MOYENNES MENSUELLES — MARS 1908

	Altitude	TEMPÉRATURE 7 h.	1 h.	9 h.	Moy. 1/4 (7,1,2·9)	Minimum	Jour	Maximum	Jour	PRESSION ATM. MOYENNES
	m.	o	o	o	o	o		o		mm.
Neuchâtel (Observatoire)	488	1.3	6.1	3.2	3.5	- 5.5	2	14.6	9	716.3
Chaumont	1127	- 2.1	0.8	- 1.5	- 1.1	- 7.8	1	7.2	24	663.0
Cernier	800	- 0.2	4.4	0.4	1.3	- 8.0	3	9.3	29	—
La Chaux-de-Fonds	986	- 1.6	2.8	- 1.2	- 0.2	- 11.6	3	8.2	30	674.3
La Brévine	1077	- 3.6	0.9	- 2.1	- 1.7	- 18.0	3	5.5	29	665.9

	HUMIDITÉ RELATIVE 7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	NÉBULOSITÉ 7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	DURÉE D'INSOLATION Somme	Eau tombée (pluie, neige) Somme
									Heures	mm.
Neuchâtel (Observatoire)	86	69	77	77	8.9	7.4	6.7	7.7	74.8_5	39
Chaumont	92	77	89	86	8.7	7.4	5.8	7.3	—	56
Cernier	-	-	-	-	9.4	8.1	7.3	8.2	—	82
La Chaux-de-Fonds	81	63	83	76	8.3	8.0	6.7	7.7	73.4	104
La Brévine	-	-	-	-	8.8	8.4	7.8	8.3	—	92

	FRÉQUENCE DU VENT N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calme
Neuchâtel (Observatoire)	7	29	3	4	3	25	4	12	6
Chaumont	8	0	6	0	0	11	23	3	42
Cernier	1	1	1	0	0	8	16	3	63
La Chaux-de-Fonds	1	22	1	1	12	40	1	1	14
La Brévine	-	-	-	-	-	-	-	-	-

REMARQUES

AVRIL 1908

Le 1er, pluie fine intermittente jusqu'à 11 h. m. et à partir de 8 h. 1/2 s.; le soleil perce pour un moment à 1 h. 1/4.
2, pluie pendant la nuit; soleil visible le matin.
3, le ciel se couvre après 11 h. 1/2; gouttes de pluie fine par moments dans la soirée.
4, fort vent NW surtout entre 6 h. et 8 h. s.
5, pluie mêlée de neige pendant la nuit et pluie fine mêlée de grésil à partir de 4 h. s.
6, pluie fine pendant la nuit et pluie fine intermittente de 12 h. 1/2 à 6 h. s.
7, pluie fine intermittente de 11 h. 1/2 à 1 h. et de 4 h. 1/2 à 5 h. s.
8, pluie fine intermittente tout le jour; temps brumeux le soir.
9, brouillard en bas Chaumont le matin; le ciel s'éclaircit complètement pendant l'après-midi.
11, fort joran vers 8 h. s.
12, brouillard sur le sol jusqu'à 8 h. 1/2 m., très épais par moments.
16, les Alpes visibles vers le soir.
17, les Alpes visibles le matin; gouttes de pluie par moments dans la soirée.
18, fort joran à partir de 7 h. s. et gouttes de pluie à 9 h.
19, flocons de neige fine entre midi et 2 h. 1/2 et neige fine à partir de 8 h. 3/4 du soir.
20, neige fine intermittente jusqu'à 4 h. de l'après-midi; faible couche sur le sol le matin; soleil visible l'après-midi.
21, flocons de neige fine vers 11 h. 1/2 m. et pendant l'après-midi.
22, toutes les Alpes visibles le soir.
24, pluie intermittente tout le jour; toutes les Alpes visibles le matin.
25, pluie fine intermittente à partir de 12 h.
26, toutes les Alpes visibles l'après-midi.
27, pluie fine intermittente depuis 7 h. m. à 12 h.; soleil visible par moments dès 3 h. 1/2; le ciel s'éclaircit pour un moment vers le soir.
28, premier chant du coucou; toutes les Alpes visibles; fort vent NW dès 6 h. 1/2 du soir.
29, quelques gouttes de pluie à 2 h.; les Alpes visibles l'après-midi.
30, toutes les Alpes visibles.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR										PRESSION ATMOSPHÉRIQUE 700mm +			
	Thermomètre sec				Therm. extr.		Thermomètre humide							
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	mm.	mm.	mm.	mm.
1	4.1	6.5	4.1	4.9	2.5	7.3	3.8	4.1	2.8	3.6	12.2	15.9	20.0	16.0
2	4.1	9.6	7.2	7.0	2.2	10.5	2.8	5.9	5.1	4.6	20.7	21.0	21.7	21.1
3	3.4	10.6	7.3	7.1	0.8	13.0	2.8	7.6	6.0	5.5	21.2	19.8	20.3	20.4
4	6.4	8.2	4.5	6.4	3.9	10.4	4.0	4.6	2.1	3.6	19.1	17.6	15.6	17.4
5	2.5	7.6	1.6	3.9	1.3	9.0	2.2	4.8	1.4	2.8	12.4	11.1	11.4	11.6
6	2.1	4.6	3.2	3.3	1.2	6.1	1.8	3.5	2.8	2.7	11.3	12.1	13.7	12.4
7	2.6	3.3	3.7	3.2	1.2	4.5	2.0	2.5	3.0	2.5	13.4	12.1	13.1	12.9
8	2.4	4.6	4.5	3.8	1.8	5.2	2.2	4.0	4.5	3.6	13.7	13.8	14.2	13.9
9	4.4	8.9	4.2	5.8	3.4	10.5	4.0	6.1	2.4	4.2	12.7	12.9	14.0	13.2
10	3.6	11.5	8.4	7.8	0.0	13.0	2.0	7.0	5.6	4.9	13.6	13.6	14.3	13.8
11	6.0	13.4	7.5	9.0	4.0	13.6	5.0	9.3	5.8	6.7	13.6	12.9	13.2	13.2
12	2.8	12.9	9.6	8.4	2.1	15.0	2.7	8.6	6.6	6.0	13.0	12.4	13.7	13.0
13	5.3	12.7	6.1	8.0	2.0	12.7	4.4	7.7	3.5	5.2	14.6	14.2	15.0	14.6
14	4.0	10.7	15.7	10.1	2.6	15.7	2.4	7.2	14.0	7.9	15.0	14.3	15.7	15.0
15	4.6	13.9	11.7	10.1	3.5	16.0	4.2	10.2	8.3	7.6	16.9	16.5	16.2	16.5
16	6.3	17.6	14.5	12.8	4.0	18.4	5.7	11.0	8.8	8.5	17.4	15.8	15.4	16.2
17	9.2	18.8	9.8	12.6	5.7	20.3	7.2	12.4	8.2	9.3	15.7	13.6	13.0	14.1
18	8.1	10.8	7.5	8.8	7.0	12.3	7.6	8.0	4.8	6.8	10.3	08.2	06.0	08.2
19	3.0	5.4	1.2	3.2	0.7	7.0	0.6	1.6	0.1	0.8	06.0	06.1	06.5	06.2
20	0.8	2.9	- 0.2	1.2	- 0.7	4.2	- 0.3	0.6	- 1.4	- 0.4	05.5	05.9	09.2	06.9
21	1.2	5.0	2.8	3.0	- 1.5	6.5	- 0.8	1.8	0.2	0.4	11.8	13.1	16.0	13.6
22	2.4	7.6	5.8	5.3	0.7	10.3	0.4	3.8	2.4	2.2	17.1	16.0	15.7	16.3
23	2.9	13.7	9.0	8.5	- 0.5	14.0	1.7	7.7	5.4	4.9	15.7	13.8	11.3	13.6
24	6.0	4.9	4.6	5.2	2.7	6.9	5.0	4.5	3.4	4.3	08.0	07.6	10.0	08.5
25	4.6	5.8	2.3	4.2	1.3	7.1	3.5	4.7	1.6	3.3	09.7	08.6	12.4	10.2
26	2.6	9.3	5.6	5.8	0.0	10.4	0.2	5.6	2.1	2.6	15.8	15.9	16.6	16.1
27	7.0	9.5	11.0	9.2	3.2	13.5	5.0	7.8	8.8	7.2	16.1	17.0	16.2	16.4
28	8.0	15.8	13.7	12.5	5.2	17.5	6.9	10.8	10.0	9.2	15.2	13.9	15.3	14.8
29	9.5	15.2	11.2	12.0	8.5	15.5	7.2	9.6	7.5	8.1	19.9	20.2	22.6	20.9

Jours	HUMIDITÉ RELATIVE en %				VENT Direction et intensité			NÉBULOSITÉ 0 = sans nuages; 10 = tout à fait couvert				Durée d'insolation	Eau tombée en 24 h. mes. à 7 h. m. du lendem.
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne		
												heures	mm.
1	95	66	79	80	SW 2	SW 2	W 1	10	9	10	10	.	4.3
2	79	54	71	68	SW 1	SW 1	N 1	10	9	10	10	1.85	.
3	90	64	82	79	NE 1	SW 2	NW 2	3	9	8	7	3.95	0.1
4	66	53	63	61	SW 2	NW 2	NW 1	9	6	2	6	2.90	1.1
5	95	62	96	84	SE 1	E 2	NE 1	8	7	9	8	3.85	1.1
6	95	82	93	90	SE 1	E 1	NE 1	10	10	10	10	.	1.0
7	89	87	89	88	NE 2	NE 2	NE 1	10	10	10	10	.	0.8
8	96	90	100	95	SE 1	SW 1	NE 0	10	10	10	10	.	4.0
9	93	65	71	76	NE 2	NE 2	N 1	10	8	3	7	3.85	.
10	74	49	63	62	NE 1	SW 1	NW 1	4	6	10	7	7.00	.
11	85	56	77	73	NE 1	SW 1	NE 2	5	7	8	7	2.70	.
12	98	53	63	71	NE 1	NE 2	NE 1	10	3	0	4	5.20	.
13	85	45	63	64	NE 1	NE 2	NE 2	3	3	8	5	7.70	
14	74	60	81	72	NE 2	NE 2	NE 2	7	3	5	5	9.80	.
15	93	61	61	72	E 1	SW 1	NE 1	8	3	0	4	9.50	.
16	91	41	43	58	E 1	E 2	NE 2	2	6	2	3	5.90	.
17	74	44	80	66	E 1	S 1	SW 2	6	1	8	5	9.95	.
18	93	66	64	74	SW 2	SW 1	N 3	8	9	10	9	0.70	.
19	61	45	80	62	NW 2	W 2	NW 2	7	5	10	7	5.75	0.8
20	82	62	77	74	NW 2	NW 2	NW 1	9	9	4	7	0.70	0.3
21	64	52	57	58	NE 2	NE 2	NW 2	5	5	9	6	6.65	.
22	66	49	52	58	SW 2	NW 1	NW 1	10	10	1	7	3.45	.
23	81	38	55	58	E 1	SW 2	NW 1	2	5	8	5	10.00	0.9
24	85	93	81	86	W 2	W 2	NW 2	10	10	9	10	.	28.8
25	82	83	87	84	E 1	SW 1	SW 3	8	10	10	9	.	5.8
26	60	54	49	54	W 1	SW 1	NW 1	2	2	3	2	12.55	.
27	72	78	74	75	SW 3	SW 3	NW 1	10	9	10	10	2.15	0.5
28	85	51	60	65	SW 1	SW 2	NW 3	3	9	8	7	5.95	.
29	71	45	57	58	SW 2	NW 2	NW 1	7	6	7	7	8.20	.
30	83	42	54	60	NE 1	SE 1	NE 1	2	5	5	4	10.70	.
Moy.	81.9	59.7	70.7	70.8				6.9	6.8	6.9	6.9	140.95	49.5

MOYENNES MENSUELLES — AVRIL 1908

	Altitude	TEMPÉRATURE DE L'AIR								PRESSION ATM. MOYENNES
		7 h.	1 h.	9 h.	Moy. 1/4(7,1,2·9)	Minimum	Jour	Maximum	Jour	
	m.	o	o	o	o	o		o		mm.
Neuchâtel (Observatoire) .	488	4.6	10.0	7.0	7.2	- 1.5	21	20.3	17	714.4
Chaumont	1127	0.6	4.9	1.4	2.1	- 5.4	21	16.4	17	661.9
Cernier.	800	3.2	7.9	3.9	4.7	- 2.6	20	15.6	28	—
La Chaux-de-Fonds . . .	986	1.3	5.8	2.4	3.0	- 4.3	20	14.9	28	673.0
La Brévine	1077	- 0.4	4.1	1.1	1.4	- 6.6	10	13.0	17	664.8

	HUMIDITÉ RELATIVE				NÉBULOSITÉ				DURÉE D'INSOLATION	Eau tombée (pluie, neige)
	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	Somme	Somme
									Heures	mm.
Neuchâtel (Observatoire) .	82	60	71	71	6.9	6.8	6.9	6.9	140.9$_5$	49
Chaumont	88	66	83	79	6.2	7.0	6.7	6.6	—	62
Cernier.	-	-	-	-	6.7	7.4	5.9	6.7	—	54
La Chaux-de-Fonds . . .	88	68	85	80	6.9	7.5	6.7	7.0	128.0	84
La Brévine	-	-	-	-	6.3	7.5	6.0	6.6	—	81

	FRÉQUENCE DU VENT								
	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calme
Neuchâtel (Observatoire) .	3	26	8	4	1	23	5	19	1
Chaumont	10	4	1	0	2	2	27	7	37
Cernier.	0	1	5	2	1	8	17	6	50
La Chaux-de-Fonds . . .	4	19	7	1	6	35	5	4	9
La Brévine	-	-	-	-	-	-	-	-	-

REMARQUES

MAI 1908

Le 1er, toutes les Alpes visibles.
2, toutes les Alpes visibles.
3, toutes les Alpes visibles, assez fort joran à partir de 4 h. s.
4, toutes les Alpes visibles, fort vent NW et orage de l'Ouest de 6 h. 50 à 7 h. 1/4, avec pluie de 6 h. 50 à 7 h. 3/4.
5, pluie pendant la nuit, toutes les Alpes visibles le matin; coups de tonnerre au Nord à 2 h. et quelques gouttes de pluie entre 2 h. 1/2 et 3 h. 1/2; éclairs au Nord et NE à partir de 8 h. s.
6, temps orageux dans presque toutes les directions, mais surtout au NW depuis 2 3/4 m.; vers 4 h. l'orage passe par notre horizon à l'Est et dure jusqu'à 4 h. 1/2 avec forte pluie; soleil visible par petits instants à partir de 11 h. et pluie intermittente tout le jour.
7, pluie fine intermittente tout le jour; soleil visible pendant quelques instants à partir de 11 h.
8, toutes les Alpes visibles.
9, toutes les Alpes visibles; rosée le matin.
10, toutes les Alpes visibles; assez fort joran de 6 h. à 8 h. s. et quelques gouttes de pluie à 9 h. 1/4 s.
11, averses à 10 h. 1/4 m. et 5 h. 1/2 s.; coups de tonnerre au Nord de 5 h. 10 à 5 h. 20 s.
12, toutes les Alpes visibles.
13, gouttes de pluie fine à 9 h. 1/4 m. et à 1 h.; pluie fine intermittente à partir de 3 h. de l'après-midi.
14, vent SW à partir de 8 h. 1/2 m.; pluie de 9 h. 1/2 à 10 h. 3/4 m.
15, toutes les Alpes visibles.
16, faible pluie pendant la nuit; les Alpes visibles.
17, les Alpes visibles.
19, nuages orageux au NW et au NE à 1 h.; coups de tonnerre au NW à 3 h. et au SE vers 4 h. s.; le ciel se couvre le soir.
20, coups de tonnerre au Nord à partir de 10 h. 1/4 et orage au N.-W vers 11 h.; quelques gouttes de pluie vers 11 h.; nouvel orage au Nord vers 1 h.; le temps reste orageux pendant tout l'après-midi; pluie d'orage intermittente depuis 1 h. 10 à 4 h. 30.
21, brouillard sur le sol de 6 h. 1/2 à 8 h. m.; coups de tonnerre au Nord vers 11 h. 1/2 m.; éclairs au SW et à l'Est à partir de 8 h. 1/2 s.
22, le ciel se couvre pour un moment vers midi et de nouveau vers le soir; très fort joran à partir de 4 h. s.
23, sommet de Chaumont gris de neige le matin; pluie intermittente jusqu'à 4 h. s.; neige en gros flocons jusqu'à 6 h. s.
24, pluie fine intermittente tout le jour; brouillard en bas Chaumont.
25, pluie pendant la nuit et gouttes de pluie fine par moments dans la soirée.
26, pluie pendant la nuit et pluie fine intermittente depuis 11 h. à 12 h.; soleil visible par petits instants.
28, fort joran depuis 9 h. 1/2 m. à 5 h. s.; pluie intermittente de 4 h. à 6 h. 1/2 du soir.
29, vent SW à partir de 3 h. 1/2.
30, toutes les Alpes visibles.
31, toutes les Alpes visibles.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR										PRESSION ATMOSPHÉRIQUE 700mm +			
	Thermomètre sec				Therm. extr.		Thermomètre humide							
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	mm.	mm.	mm.	mm.
1	7.8	17.8	13.9	13.2	4.6	19.6	6.3	12.6	10.2	9.7	24.1	23.4	21.9	23.1
2	9.2	21.2	16.9	15.8	5.9	23.4	8.2	13.9	12.9	11.7	21.5	20.0	19.7	20.4
3	12.1	21.0	18.2	17.1	8.7	23.1	10.4	15.0	12.0	12.5	20 4	18.8	17.4	18.9
4	12.7	22.6	17.9	17.7	9.4	25.9	10.8	16.0	13.7	13.5	16.6	13.5	13.5	14.5
5	13.5	22.0	19.4	18.3	11.2	23.2	12.2	17.0	14.6	14.6	14.2	12.1	9.9	12.1
6	11.6	12.7	9.8	11.4	8.8	14.2	10.9	11.2	8.4	10.2	11.4	13.1	16.3	13.6
7	8.2	12.6	10.1	10.3	7.6	13.0	7.1	10.6	9.1	8.9	18.9	20.0	22.2	20.4
8	10.0	18.4	13.3	13.9	7.2	20.6	9.4	14.2	12.2	11.9	23.0	21.4	20.2	21.5
9	10.6	22.6	15.8	16.3	8.2	24.0	10.0	16.8	13.4	13.4	19.9	18.5	18.2	18.9
10	17.0	23.5	20.2	20.2	12.9	25.4	13.6	17.2	15.0	15.3	18.6	17.4	17.7	17.9
11	15.9	23.1	19.0	19.3	13.0	24.7	13.4	16.6	15.0	15.0	19.0	17.1	16.6	17.6
12	15.4	24.0	17.8	19.1	11.1	26.0	13.8	16.8	13 4	14.7	16.4	15.6	14.2	15.4
13	16.2	11.6	7.1	11.6	6.7	16.1	12.6	8.8	6.1	9.2	14.1	15.7	17.2	15.7
14	9.1	13.8	11.7	11.5	6.5	16.5	8.2	11.6	9.7	9.8	13.9	15.6	17.2	15.6
15	10.2	15.7	16.2	14.0	7.0	19.4	9.3	12.4	12.9	11.5	19.7	19.8	20.4	20.0
16	12.0	16.7	12.4	13.7	11.4	17.1	9.1	11.2	8.5	9.6	23.2	25.9	28.0	25.7
17	12.6	20.8	16 4	16.6	6.2	21.5	10.0	14.7	11.0	11.9	29.5	29.1	29.6	29.4
18	14.6	23.8	20.6	19.7	9.0	25.0	11.4	16.8	15.2	14.5	29.2	28.1	26.9	28.1
19	16.0	24.4	20.2	20.2	11.0	26.7	13.7	18.0	17.1	16.3	26.8	25.5	23.8	25.4
20	17.5	25.3	16.8	19.9	14.2	26.9	16.0	17.8	15.4	16.4	24.1	23.3	22.4	23.3
21	13.2	25.2	19.8	19.4	11.3	27.5	13.0	19.2	16.4	16.2	21.3	18.8	16.1	18.7
22	17.2	24.9	9.8	17.3	9.3	24.9	15.4	19.0	7.2	13.9	15.2	13.3	15.6	14.7
23	5.3	5.4	1.8	4.2	0.7	6.6	4.6	5.0	1.7	3.8	19.0	19.3	18.9	19.1
24	2.8	5.5	5.4	4.6	1.0	6.0	2.8	5.3	5.2	4.4	17.0	18.2	20.5	18.6
25	7.8	14.6	11.2	11.2	5.0	16.0	6.6	11.2	9.2	9.0	21.1	20.5	21.6	21.1
26	11.4	14.7	13.0	13.0	9.1	15.2	10.3	12.4	10.8	11.2	23.1	24.2	25.4	24.2
27	12.0	17.9	13.1	14.3	10.0	19.5	11.2	14.1	10.9	12.1	26.2	26.0	25.9	26.0
28	12.7	15.9	9.7	12.8	8.4	17.3	10.9	10.4	7.5	9.6	23.1	20.5	20.2	21.3
29	9.2	14.7	10.3	11.4	8.0	16.5	7.6	11.6	9.4	9.5	17.2	16.8	18.2	17.4
30	11.1	18.2	17.4	15.6	6.3	21.5	9.6	12.4	12.8	11.6	19.8	19.5	20.2	19.8
31	15.4	23.7	18.7	19.3	12.4	25.4	13.0	18.0	15.8	15.6	21.0	20.5	19.8	20.7

Jours	HUMIDITÉ RELATIVE en %				VENT Direction et intensité			NEBULOSITE 0 = sans nuages ; 10 = tout-à-fait couvert				Durée d'insolation	Eau tombée en 24 h. mes. à 7 h. m. du lendem.
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne		
												heures	mm.
1	79	52	60	64	E 1	S 1	NE 1	6	6	0	4	11.00	.
2	86	40	62	63	NE 1	SW 1	NW 1	0	2	0	1	12.65	.
3	80	50	44	58	NE 1	SW 1	NW 2	3	9	0	4	8.35	.
4	78	49	60	62	E 1	SW 1	W 2	3	10	10	8	8.35	9.2
5	85	59	58	67	SW 1	S 1	NW 2	3	6	9	6	11.15	14.4
6	90	83	82	85	W 2	W 2	NW 2	10	10	8	9	1.50	15.6
7	85	77	86	83	SW 2	SW 2	W 1	10	9	9	9	0.50	6.1
8	93	61	88	81	SW 1	SW 1	NW 1	5	7	1	4	10.70	.
9	93	53	76	74	NW 1	SW 2	NW 1	7	4	3	5	11.10	.
10	67	50	55	57	SW 1	SE 1	NW 1	6	3	8	5	9.25	.
11	75	49	64	63	NE 1	SW 1	NE 1	7	3	6	5	6.95	0.5
12	83	46	59	63	SE 1	SW 1	NE 1	5	7	7	6	11.45	.
13	64	67	86	72	NW 3	NW 2	NW 1	9	10	10	10	0.15	3.5
14	88	76	77	80	NE 1	SW 1	NW 1	8	7	4	6	5.65	3.5
15	88	66	67	74	NE 1	SE 1	W 1	9	9	9	9	3.05	.
16	67	48	57	57	W 3	W 3	NW 3	8	3	6	6	11.05	.
17	71	48	95	71	NE 1	E 1	NW 3	0	1	0	0	12.40	.
18	66	45	54	55	E 2	NE 2	NW 2	0	0	0	0	13 65	.
19	67	47	54	56	NE 1	SW 1	N 1	0	2	10	4	11.50	.
20	85	45	86	72	NE 1	NE 1	N 1	0	7	4	4	7.00	2.6
21	98	54	69	74	NE 1	S 1	NW 1	8	3	4	5	10.40	.
22	82	55	67	68	SE 1	SW 1	NW 3	3	5	10	6	6.30	2.5
23	90	94	98	94	W 1	NE 1	NE 0	10	10	10	10	.	26.8
24	100	97	97	98	NE 1	SW 1	W 1	10	10	10	10	.	7.5
25	83	64	76	74	W 1	SW 2	NW 1	9	8	10	9	2 30	1.8
26	87	76	75	79	SW 1	W 1	NW 1	10	10	10	10	.	1.0
27	90	64	76	77	E 1	E 2	NE 1	10	8	5	6	7.55	.
28	79	47	73	66	E 1	N 3	NE 2	1	2	6	3	9.00	0.5
29	68	67	89	75	E 2	E 2	NW 1	10	9	9	9	.	.
30	81	48	57	62	NW 1	SW 1	NW 0	5	7	10	7	11.55	.
31	75	55	72	67	SW 1	S 1	SW 1	8	9	7	8	8.75	.
Moy.	81.4	59.1	71.6	70.7				5.9	6.3	6.3	6.1	233.25	95.5
												Somme	Somme

MOYENNES MENSUELLES — MAI 1908

	Altitude	TEMPÉRATURE DE L'AIR								PRESSION ATM. MOYENNES
		7 h.	1 h.	9 h.	Moy. 1/4(7,1, 2·9)	Minimum	Jour	Maximum	Jour	
	m	o	o	o	o	o		o		mm.
Neuchâtel (Observatoire) .	488	11.9	18.5	14.3	14.8	0.7	23	26.9	20	720.0
Chaumont	1127	9.3	13.7	10.0	10.7	- 0.6	23	22.0	11	668.7
Cernier	800	11.2	16.3	11.7	12.7	0.8	23	24.1	19	—
La Chaux-de-Fonds . . .	986	10.4	15.4	10.6	11.8	1.5	23	23.2	31	679.6
La Brévine	1077	8.8	14.0	9.4	10.4	0.1	23	22.1	31	671.5

	HUMIDITÉ RELATIVE				NÉBULOSITÉ				DURÉE D'INSOLATION	Eau tombée (pluie, neige)
	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	Somme	Somme
									Heures	mm.
Neuchâtel (Observatoire) .	81	59	72	71	5.9	6.3	6.3	6.1	223.2	95
Chaumont	80	67	76	74	5.2	6.1	6.5	5.9	—	113
Cernier	-	-	-	-	5.3	6.5	5.7	5.8	—	100
La Chaux-de-Fonds . . .	77	56	78	70	5.7	6.7	6.3	6.2	204.3	144
La Brévine	-	-	-	-	5.2	6.7	5.7	5.9	—	133

	FRÉQUENCE DU VENT								
	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calme
Neuchâtel (Observatoire) .	3	18	9	4	4	21	11	21	2
Chaumont	10	5	1	0	0	3	42	10	22
Cernier	1	3	2	0	2	10	12	3	60
La Chaux-de-Fonds . . .	1	20	3	1	20	40	5	1	2
La Brévine									

REMARQUES

JUIN 1908

Le 1er, toutes les Alpes visibles; quelques gouttes de pluie à 7 h. 1/2 et fort joran à partir de 7 h. 1/2 s.; éclairs lointains au NE à 9 h.

2, assez fort joran l'après-midi; le ciel se couvre vers le soir et s'éclaircit de nouveau après 8 h. 1/2 s.

3, fort vent d'Ouest de 6 h. 1/2 à 7 1/2 s.; coups de tonnerre au NW vers 6 h. 1/2 et éclairs dans toutes les directions pendant touté la soirée.

4, faibles brises SE et SW sur le lac à 7 h. m.; coups de tonnerre au Nord de 2 h. à 3 h.; pluie d'orage intermittente de 3 h. 1/2 à 5 h. et à 4 h. des grêlons de la grosseur de noisettes ou même de noix tombent pendant plusieurs minutes.

5, toutes les Alpes visibles le matin; coups de tonnerre au NW de 11 h. à midi; quelques gouttes de pluie après 4 h. 1/2; éclairs au SW vers 9 h. 1/2 et orage de 10 h. 1/2 à minuit.

6, pluie intermittente jusqu à 4 h. s.; orage au Sud de 10 h. 1/2 à 11 h. 1/2 m.; fort joran depuis 11 h. m. à 3 h. 1/2 s.

7, soleil visible par moments; pluie fine de 7 h. 1/2 à 8 h. 1/4 s.

8, soleil visible par moments.

14, le ciel se couvre pendant l'après-midi; coups de tonnerre à l'Ouest de 4 h. à 5 h. et pluie intermittente de 5 h. 1/4 à 5 h. 3/4; très fort vent NW de 4 h. 1/2 à 6 h.

15, gouttes de pluie à midi et demi, vers 1 h. 1/2 et à 2 h. 1/4.

16, le ciel se couvre vers 5 h. 1/2 s.; temps orageux au SE et au Sud à partir de 4 h.; quelques gouttes de pluie vers 6 h. 1/2 et forte pluie d'orage dès 6 h. 3/4; à 7 h. l'orage éclate sur nous; pendant toute la soirée le temps reste orageux dans toutes les directions.

17, pluie d'orage pendant la nuit et pluie fine intermittente de 8 h. 40 à 10 h. 30 du matin; quelques gouttes de pluie après 8 h. 1/2 s.

18, pluie faible pendant la nuit; le ciel se couvre pour un moment après 7 h. du soir.

19, fort joran à partir de 4 h. s.; orage au SW de 6 h. à 7 h. et à 6 h. 1/2; l'orage éclate sur nous avec forte pluie mêlée de grêlons de la grosseur de noisettes à 6 h. 3/4 et dure jusqu'à 7 h.

20, pluie fine intermittente jusqu'à 10 h. m.; soleil perce par moments à partir de 11 h.; le ciel s'éclaircit après 11 h. 1/2 m.

21, orage au Sud de 5 h. à 6 h.; pluie d'orage intermittente de 5 h. 40 à 9 h. s.

22, pluie intermittente à partir de 11 h. 50 du matin.

23, pluie intermittente tout le jour; brouillard en bas Chaumont à 1 h.

24, pluie faible pendant la nuit; brouillard en bas Chaumont à 7 h. m.; soleil visible par moments.

29, Eclairs lointains au SW vers 8 h. 1/2 s.

30, les Alpes visibles à travers la brume le matin; coups de tonnerre au NW depuis 12 h. à 1 h. de l'après-midi.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR										PRESSION ATMOSPHÉRIQUE 700mm +			
	Thermomètre sec				Therm. extr.		Thermomètre humide							
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	mm.	mm.	mm.	mm.
1	16.9	27.0	21.7	21.9	13.5	28.8	14.9	19.5	15.9	16.8	19.2	17.5	18.0	18.2
2	18.4	27.7	20.4	22.2	13.5	28.4	15.2	19.6	16.6	17.1	19.9	18.7	18.9	19.2
3	19.7	28.8	17.4	22.0	15.0	29.1	17.2	21.2	14.8	17.7	20.1	19.1	20.3	19.8
4	17.3	26.9	18.0	20.7	11.9	28.0	15.3	19.9	16.8	17.3	20.9	19.2	19.0	19.7
5	19.1	21.2	19.3	19.9	13.5	24.5	16.6	17.4	15.6	16.5	17.3	16.0	14.6	16.0
6	14.4	14.2	10.2	12.9	8.9	17.7	14.1	11.4	9.3	11.6	12.8	12.0	14.4	13.1
7	10.4	13.7	9.3	11.1	8.2	14.9	9.5	9.0	7.6	8.7	15.5	16.6	18.6	16.9
8	10.4	13.9	12.0	12.1	7.0	16.4	8.3	10.7	9.4	9.5	19.3	19.6	21.2	20.0
9	11.7	17.1	13.6	14.1	7.4	18.0	10.4	12.8	9.8	11.0	22.7	23.3	24.8	23.6
10	12.5	21.4	15.6	16.5	7.3	22.5	11.0	16.0	12.2	13.1	25.8	25.2	24.5	25.2
11	13.1	23.3	18.4	18.3	8.7	25.0	11.5	16.6	13.9	14.0	24.8	23.3	22.5	23.5
12	15.0	24.8	19.1	19.6	10.0	25.4	13.2	19.0	14.7	15.6	22.8	21.3	20.5	21.5
13	18.3	23.8	21.0	21.0	14.3	25.7	14.0	17.2	15.0	15.4	20.8	19.4	19.3	19.8
14	18.8	26.4	17.8	21.0	13.7	27.8	15.8	18.5	15.3	16.5	19.2	18.7	19.9	19.2
15	15.6	24.2	19.7	19.8	12.6	26.9	14.9	19.5	15.7	16.7	20.7	19.2	17.9	19.3
16	19.4	28.6	16.8	21.6	14.0	29.7	17.2	21.0	15.2	17.8	17.3	15.1	13.7	15.4
17	16.8	21.0	18.0	18.6	14.4	23.0	15.6	18.4	16.4	16.8	14.7	15.9	16.7	15.8
18	17.8	26.1	23.2	22.4	13.6	27.0	16.4	20.2	17.0	17.9	18.5	16.9	14.3	16.6
19	16.7	26.8	18.8	20.8	14.4	29.3	15.7	21.2	15.4	17.4	13.1	11.8	10.0	11.6
20	10.2	16.2	14.7	13.7	8.4	18.0	9.8	13.3	11.4	11.5	12.8	13.4	14.6	13.6
21	16.3	20.1	12.9	16.8	10.7	22.2	13.7	15.8	12.6	14.0	16.2	15.7	16.9	16.3
22	12.9	16.2	13.4	14.2	10.0	17.0	12.0	14.4	13.2	13.2	18.4	18.4	19.2	18.7
23	12.6	13.3	13.6	13.2	11.7	14.4	12.3	13.1	13.4	12.9	18.6	19.0	20.2	19.3
24	15.1	21.6	17.7	18.1	13.0	23.0	14.8	19.0	16.2	16.7	20.7	20.2	20.4	20.4
25	18.4	24.4	20.1	21.0	14.5	25.0	16.0	18.7	15.6	16.8	19.9	19.5	19.8	19.7
26	18.1	24.3	20.6	21.0	13.0	25.3	14.5	17.5	15.5	15.8	20.9	21.0	21.6	21.2
27	19.1	26.2	22.0	22.4	14.0	27.0	15.8	20.0	18.0	17.9	22.6	21.9	21.4	22.0
28	18.8	24.6	20.4	21.3	15.5	25.5	15.7	19.5	15.2	16.8	21.3	20.5	20.2	20.7
29	19.3	26.4	20.2	22.0	15.0	28.0	15.8	20.3	16.8	17.6	20.6	20.4	21.0	20.7
30	18.5	24.1	19.2	20.6	14.7	27.2	16.5	18.8	15.4	16.9	22.3	21.8	22.3	22.1

Jours	HUMIDITÉ RELATIVE en %				VENT Direction et intensité			NÉBULOSITÉ 0 — sans nuages; 10 — tout à fait couvert				Durée d'insolation	Eau tombée en 24 h. mes. à 7 h. m. du lendem.
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne		
												heures	mm.
1	80	47	52	60	NE 0	S 1	NW 3	3	2	7	4	10.85	.
2	70	45	67	61	NE 1	NE 1	NW 1	0	3	3	2	11.05	.
3	77	50	75	67	NE 1	NE 1	N 1	2	2	8	4	8.95	.
4	80	50	88	73	N 1	SW 1	N 1	0	3	7	3	11.05	15.1
5	77	68	67	71	NW 1	SW 1	NE 1	0	9	10	6	7.15	6.6
6	97	70	88	85	SW 1	N 3	NE 1	9	10	10	10	0.25	8.5
7	88	50	78	72	NE 1	NE 3	NE 2	8	8	9	8	3.80	0.9
8	72	66	70	69	NE 2	NE 1	NE 1	8	9	10	9	4.20	.
9	85	58	59	67	NE 1	SE 1	NE 2	8	10	8	9	3.70	.
10	82	55	65	67	NE 1	SE 1	NE 2	1	5	0	2	11.95	.
11	82	48	59	63	E 1	E 2	NE 2	0	1	0	0	12.60	.
12	81	56	61	66	NE 1	SW 1	NW 1	0	3	3	2	11.45	.
13	60	49	50	53	SW 1	SW 2	SW 1	6	10	4	7	7.95	.
14	72	44	76	64	SW 1	SW 2	W 1	5	3	2	3	9.40	0.6
15	89	63	64	72	N 1	SW 1	NE 1	9	9	4	7	9.50	.
16	80	49	84	71	NE 1	SW 1	NW 1	2	3	9	5	11.20	25.3
17	88	77	84	83	SW 1	E 1	E 1	10	3	8	7	6.80	2.3
18	88	56	68	71	NE 1	E 1	NE 2	3	2	2	2	12.75	.
19	90	60	68	73	NE 1	SW 1	N 3	10	2	5	6	5.95	4.0
20	95	71	65	77	SW 3	S 1	N 2	10	3	8	7	5.85	2.5
21	74	55	96	75	SW 1	SW 1	N 1	8	7	8	8	8.35	7.0
22	89	81	98	89	SW 1	SW 1	SW 1	10	10	10	10	0.75	43.8
23	96	98	98	97	SW 1	SW 2	NW 1	10	10	10	10	.	24.6
24	97	77	85	86	SW 1	SE 1	NE 1	9	7	10	9	4.00	.
25	77	56	60	64	E 3	E 2	NE 2	3	3	2	3	12.10	.
26	66	49	55	57	NE 2	E 2	NE 2	0	1	0	0	13.65	.
27	69	55	67	64	E 2	E 2	NE 2	0	1	0	0	14.00	.
28	71	61	55	62	E 3	E 3	E 2	0	0	0	0	14.00	.
29	68	55	70	64	E 1	S 1	NW 1	0	1	5	2	13.40	.
30	81	58	65	68	W 1	SW 1	N 1	4	8	5	6	7.15	.
Moy.	80.7	59.2	71.2	70.4				4.6	4.9	5.6	5.0	253.80	141.2

MOYENNES MENSUELLES — JUIN 1908

	Altitude	TEMPÉRATURE DE L'AIR								PRESSIONS ATM. MOYENNES
		7 h.	1 h.	9 h.	Moy. 1/4 (7,1,2·9)	Minimum	Jour	Maximum	Jour	
	m.	o	o	o	o	o		o		mm.
Neuchâtel (Observatoire) .	488	16.0	22.5	17.5	18.4	7.0	8	29.7	16	719.0
Chaumont	1127	12.8	17.3	12.9	14.0	3.8	7	23.8	4	668.4
Cernier	800	14.9	19.9	14.5	15.9	7.6	7	26.0	3 19	—
La Chaux-de-Fonds . . .	986	14.4	18.6	14.2	15.3	5.0	6	25.3	19	679.2
La Brévine	1077	12.2	17.1	12.2	13.4	4.6	7 8	24.0	19	671.0

	HUMIDITÉ RELATIVE				NÉBULOSITÉ				DURÉE D'INSOLATION	Eau tombée (pluie, neige)
	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	Somme	Somme
									Heures	mm.
Neuchâtel (Observatoire) .	81	59	71	70	4.6	4.9	5.6	5.0	253.8	141
Chaumont	78	62	78	73	4.7	4.7	4.8	4.7	—	152
Cernier	-	-	-	-	4.3	5.5	4.4	4.7	—	130
La Chaux-de-Fonds . . .	71	53	77	67	4.4	5.5	4.8	4.9	219.9	127
La Brévine	-	-	-	-	4.0	5.4	4.1	4.5	—	141

	FRÉQUENCE DU VENT								
	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calme
Neuchâtel (Observatoire) .	9	28	14	3	3	23	2	7	1
Chaumont	12	13	4	0	0	5	16	11	29
Cernier	2	6	7	1	1	5	7	8	53
La Chaux-de-Fonds . . .	6	35	5	1	13	17	2	2	9
La Brévine	-	-	-	-	-	-	-	-	-

REMARQUES

JUILLET 1908

Le 1er, toutes les Alpes visibles; coups de tonnerre au NW à 11 h. 1/2 et à 1 h. 1/4 et au NE à partir de 5 h.; vers 6 h. l'orage éclate sur nous avec forte pluie mêlée de grêlons et dure jusqu'à 6 h. 1/2.
5, coups de tonnerre éloignés au SW de 8 h. 1/4 à 9 h. 1/2 m.; orage au Nord de 3 h. 20 à 3 h. 45 et nouvel orage de 4 h. 40 à 5 h. s.; pluie fine de 9 h. 1/4 à 10 h. 1/2 m. et pluie d'orage de 3 h. 20 à 5 h. 15 de l'après-midi.
6, brouillard en bas Chaumont le matin; assez fort joran pendant l'après-midi.
7, orage au Sud de 5 h. 1/4 à 6 h. s. avec quelques gouttes de pluie vers 5 h. 1/2.
8, assez fort joran le soir.
9, pluie fine intermittente de 7 h. 1/4 à 10 h. m.; le ciel s'éclaircit pendant l'après-midi.
10, toutes les Alpes visibles.
11, toutes les Alpes visibles; nuages orageux au NW à 1 h. et coups de tonnerre de 4 h. à 5 h. s.
12, les Alpes visibles le soir; à 7 h. 1/2 un orage monte depuis l'Ouest; depuis 8 h. jusqu'à 10 h. 1/2 le temps est orageux dans toutes les directions avec pluie d'orage intermittente à partir de 8 h. 1/4; fort vent NW dès 11 h. s.
13, orage au SW entre 4 h. 1/2 et 5 h. 1/2 m. et pluie intermittente jusqu'à 10 h. 1/2; soleil visible l'après-midi.
14, pluie intermittente de 8 h. 1/4 à 9 h. m. et de 3 h. 3/4 à 4 h. s.; forts coups de joran de 3 h. 1/2 à 6 h.
15, pluie faible pendant la nuit; quelques gouttes vers 9 h. 1/2 m. et 2 h. 1/2 s.; fort vent NW pendant l'après-midi.
16, quelques gouttes de pluie après 10 h. 1/2 m.; les Alpes visibles le soir.
17, les Alpes visibles le matin; très fort vent NW de 4 h. 1/2 à 6 h. et pluie à partir de 4 h. 3/4 s.
18, pluie jusqu'à 7 h. 1/2 m. et pluie fine à partir de 11 h. 1/2.
19, pluie jusqu'à 2 h. s.; brouillard sur Chaumont le matin.
20, pluie tout le jour.
21, pluie faible pendant la nuit; soleil visible par petits instants; assez fort joran pendant l'après-midi.
23, rosée le matin.
24, rosée le matin; brouillard sur le lac à 6 h. 1/2 m. et un moment sur le sol.
25, rosée le matin.
28, orage au Nord de 3 h. 1/2 à 5 h. 1/2 s. et pluie d'orage de 5 h. à 6 h. 1/2; forts coups de joran de 4 h. 3/4 à 7 h. s.
29, pluie pendant la nuit.
30, brouillard sur Chaumont et sur le lac le matin.
31, assez fort joran à partir de 4 h. s.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR										PRESSION ATMOSPHÉRIQUE 700mm +			
	Thermomètre sec				Therm. extr.		Thermomètre humide							
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	mm.	mm.	mm.	mm.
1	18.0	23.2	16.7	19.3	13.0	26.5	15.6	19.4	15.8	16.9	22.7	22.1	22.5	22.4
2	16.9	25.6	21.3	21.3	13.0	26.7	15.9	18.4	14.8	16.4	22.9	21.8	21.4	22.0
3	17.1	27.2	19.7	21.3	12.2	27.7	14.6	19.0	15.8	16.5	21.4	20.0	18.7	20.0
4	18.4	24.4	17.6	20.1	13.0	26.6	16.0	19.0	14.9	16.6	18.8	18.3	18.3	18.5
5	17.1	19.2	14.3	16.9	12.4	21.8	15.3	16.0	13.3	14.9	18.7	19.3	19.2	19.1
6	14.3	22.4	14.8	17.2	11.2	22.7	13.4	18.3	12.7	14.8	18.2	16.9	17.8	17.6
7	15.7	23.6	16.8	18.7	9.7	24.7	13.2	17.9	13.0	14.7	18.8	18.4	20.1	19.1
8	17.0	23.9	19.7	20.2	12.4	24.8	14.6	17.8	13.9	15.4	21.1	19.4	18.6	19.7
9	18.0	18.7	16.4	17.7	15.2	21.8	13.8	13.4	11.6	12.9	18.9	19.7	21.1	19.9
10	15.4	23.9	17.9	19.1	9.9	26.0	13.0	16.7	14.4	14.7	22.2	20.6	19.4	20.7
11	17.7	28.0	20.7	22.1	12.2	30.2	15.8	19.8	16.8	17.5	19.8	18.3	16.9	18.3
12	20.6	30.1	19.4	23.4	14.5	31.0	17.4	21.0	15.8	18.1	15.5	12.9	12.2	13.2
13	14.5	20.8	13.7	16.3	12.2	21.0	14.0	17.4	12.0	14.5	14.5	16.1	17.7	16.1
14	13.5	20.8	14.6	16.3	10.3	22.0	12.7	16.4	12.0	13.7	18.9	18.2	20.0	19.0
15	14.8	18.7	12.6	15.4	11.3	20.7	11.9	13.2	10.3	11.8	20.7	20.7	22.7	21.4
16	13.8	19.2	16.5	16.5	8.8	21.2	12.0	13.4	12.5	12.6	23.1	22.3	20.8	22.1
17	15.4	22.2	12.6	16.7	11.7	22.9	13.0	17.5	11.4	14.0	17.7	14.2	13.9	15.3
18	11.6	15.9	11.9	13.1	10.5	18.7	11.0	13.2	11.6	11.9	11.7	11.1	11.7	11.5
19	11.2	13.9	12.7	12.6	10.4	14.3	10.8	13.0	12.3	12.0	11.0	11.8	12.9	11.9
20	12.8	14.0	13.2	13.3	12.0	14.5	12.5	13.4	13.0	13.0	13.6	15.4	18.1	15.7
21	13.5	17.1	15.8	15.5	12.5	21.0	13.0	14.5	12.6	13.4	20.2	20.9	20.8	20.6
22	14.3	20.7	16.2	17.1	12.6	21.5	12.0	16.2	12.6	13.6	20.3	19.4	19.8	19.8
23	14.6	23.3	18.1	18.7	9.5	23.8	12.9	18.3	14.6	15.3	20.1	19.3	19.9	19.8
24	15.1	24.4	20.3	19.9	11.2	25.6	14.1	17.7	15.7	15.8	19.9	19.3	19.1	19.4
25	15.9	26.4	20.3	20.9	12.1	27.3	14.4	19.6	16.1	16.7	19.4	19.2	19.9	19.5
26	16.0	24.1	20.6	20.2	13.7	27.1	14.5	19.7	15.3	16.5	20.6	20.9	21.4	21.0
27	17.6	27.2	21.7	22.2	13.5	28.0	16.2	24.0	17.2	19.1	21.4	20.6	21.0	21.0
28	18.0	27.3	19.8	21.7	14.5	28.5	16.7	21.4	16.0	18.0	21.4	20.4	21.8	21.2
29	16.0	20.6	15.8	17.5	13.9	22.0	14.7	16.8	14.0	15.2	23.2	23.2	23.5	23.3
30	18.8	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Jours	HUMIDITÉ RELATIVE en %				VENT Direction et intensité			NÉBULOSITÉ 0 = sans nuages ; 10 = tout à fait couvert				Durée d'insolation	Eau tombée en 24 h. mes. à 7 h. m. du lendem.
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne		
												heures	mm.
1	77	69	91	79	E 1	SW 1	NW 1	5	9	10	8	7.40	6.2
2	90	48	46	61	E 1	E 1	NE 2	6	1	0	2	12.50	.
3	75	43	65	61	SE 1	S 1	N 1	3	7	0	3	11.95	.
4	77	58	74	70	SE 1	SW 2	NE 1	2	6	2	3	10.80	.
5	82	71	89	81	E 1	SW 1	N 1	7	7	7	7	3.45	7.7
6	90	66	77	78	NE 1	NE 1	NE 1	9	7	8	8	2.15	.
7	74	55	64	64	W 1	SW 1	NW 1	7	7	6	7	9.95	.
8	76	53	50	60	E 1	SW 1	N 2	5	2	7	5	11.85	.
9	61	52	54	56	NW 3	NW 3	NW 2	9	8	1	6	5.20	1.1
10	75	45	67	62	NE 1	S 1	N 1	0	1	0	0	13.35	.
11	81	44	67	64	SE 1	S 1	N 1	0	1	0	0	12.85	.
12	72	36	68	59	NE 1	S 1	N 2	0	1	8	3	12.90	19.7
13	94	70	81	82	W 1	SW 2	N 1	10	6	3	6	5.80	5.9
14	91	62	73	75	NE 1	SW 1	NW 1	8	8	5	7	7.60	2.1
15	70	51	74	65	SW 1	NW 2	N 2	9	6	6	7	8.55	.
16	80	48	61	63	NE 1	SW 1	NW 1	6	8	8	7	5.60	.
17	75	61	86	74	NW 1	SW 2	NW 2	9	10	10	10	2.05	16.6
18	93	73	97	88	NW 1	W 1	NW 1	10	9	10	10	2.65	12.5
19	95	90	95	93	NE 1	E 1	NE 1	10	10	10	10	.	11.0
20	96	93	98	96	W 2	W 1	W 2	10	10	10	10	.	17.6
21	94	74	67	78	NW 1	S 1	N 1	10	9	10	10	1.35	.
22	75	69	61	68	E 2	E 2	NE 2	7	5	1	4	8.40	.
23	81	60	67	69	NE 1	E 1	N 1	3	3	2	3	11.55	.
24	89	49	59	66	E 1	NE 2	NE 2	3	6	0	3	13.00	.
25	84	50	63	66	NE 1	E 1	N 1	2	1	2	2	12.60	.
26	84	65	54	68	NE 1	SE 1	N 1	7	7	0	5	5.95	.
27	86	75	62	74	E 1	E 1	NE 1	0	3	0	1	11.95	.
28	87	57	66	70	E 1	S 1	W 2	0	2	10	4	9.75	7.2
29	86	67	81	78	NW 1	NE 1	N 1	9	9	6	8	2.05	.
30	88	64	63	72	NE 1	E 1	NE 1	9	3	3	5	8.30	.
31	88	59	65	71	E 1	SW 1	NE 2	0	3	3	2	10.35	.
Moy.	82.8	60.5	70.5	71.3				5.6	5.6	4.8	5.4	241.85	107.6

MOYENNES MENSUELLES — JUILLET 1908

	Altitude	TEMPÉRATURE 7 h.	1 h.	9 h.	Moy. 1/4 (7,1,2·9)	Minimum	Jour	Maximum	Jour	PRESSION ATM. MOYENNES
	m.	o	o	o	o	o		o		mm.
Neuchâtel (Observatoire)	488	15.9	22.6	17.3	18.2	8.8	16	31.0	12	719.2
Chaumont	1127	12.9	17.0	12.8	13.9	7.2	17	25.2	12	668.5
Cernier	800	14.8	19.9	14.3	15.8	9.1	15	25.5	12	—
La Chaux-de-Fonds	986	13.7	18.5	13.6	14.8	8.5	15	26.1	12	679.4
La Brévine	1077	11.1	16.7	11.9	12.9	3.4	23	24.8	12	671.2

	HUMIDITÉ RELATIVE 7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	NÉBULOSITÉ 7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	DURÉE D'INSOLATION Somme	Eau tombée (pluie, neige) Somme
									Heures	mm.
Neuchâtel (Observatoire)	83	60	71	71	5.6	5.6	4.8	5.4	241.8$_5$	108
Chaumont	82	66	78	75	5.3	5.6	4.1	5.0	—	128
Cernier	-	-	-	-	4.7	6.3	3.8	4.9	—	133
La Chaux-de-Fonds	79	53	80	71	5.3	6.3	3.9	5.2	229.3	188
La Brévine	-	-	-	-	5.3	5.6	4.9	5.3	—	141

	FRÉQUENCE DU VENT N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calme
Neuchâtel (Observatoire)	13	22	16	4	6	11	7	14	0
Chaumont	8	6	4	0	0	0	25	18	32
Cernier	0	0	5	0	2	10	15	4	57
La Chaux-de-Fonds	2	25	9	3	9	28	2	1	14
La Brévine	-	-	-	-	-	-	-	-	-

REMARQUES

AOUT 1908

Le 2, joran pendant l'après-midi.
4, toutes les Alpes visibles.
5, toutes les Alpes visibles; coups de tonnerre au NW de 3 h. 1/2 à 4 h. et au SW de 6 h. à 7 h. 1/2 et de nouveau quelques coups vers 9 h.; pluie d'orage intermittente à partir de 6 h. 1/4.
6, très forte pluie pendant la nuit et pluie fine intermittente jusqu'à 6 h. s.
7, pluie fine intermittente jusqu'à 9 h. 1/2 m.; assez fort joran à partir de 2 h. 1/2 de l'après-midi.
8, pluie fine intermittente jusqu'à 8 h. m.; joran de 5 h. à 8 h. s.; le ciel s'éclaircit vers 7 h. 1/2.
9, brumeux à l'horizon; le ciel s'éclaircit vers 3 h. s.
10, rosée le matin; le ciel s'éclaircit complètement vers 10 h. s.
11, rosée le matin; assez fort joran à partir de 3 h. s. et surtout très forts coups entre 5 h. et 6 h. s.
12, cirrus à l'horizon Ouest le matin et à 1 h.; joran plus ou moins fort depuis midi à 9 h. 1/2 s.
13, rosée le matin.
14, cirrus au SW le matin; les Alpes visibles l'après-midi.
15, rosée le matin; cirrus SW-NE.
16, joran vers le soir; le ciel s'éclaircit complètement vers 6 h. 1/2 s.
17, rosée le matin; cirrus NW-SE; joran à partir de 6 h. s.; le ciel s'éclaircit complètement vers 7 h. 1/2 s.
18, rosée le matin; cirro-stratus à 1 h.
19, rosée le matin; cirrus au SW à 1 h.
20, rosée le matin; les contours des Alpes visibles l'après-midi; coups de tonnerre à 3 h. 1/2 s.
21, rosée le matin; pluie à 10 h. 1/2 pendant quelques minutes; cirrus montent d'Ouest; premier coup de tonnerre à 6 h. 1/2 s.; des orages se montrent au SW et au NW et passent au Sud et au Nord; courte averse à 7 h. 1/2; décharges électriques continuelles à l'Est entre 7 h. 1/2 et 9 h. s.
22, pluie fine intermittente jusqu'à 4 h. s.
23, pluie pendant la nuit et quelques gouttes après 10 h.; fort vent NW le soir.
24, les Alpes visibles, surtout le soir.
25, toutes les Alpes visibles le soir; assez fort vent NW le soir.
27, toutes les Alpes visibles le soir.
28, les Alpes visibles le matin; très fort vent NW le soir; quelques gouttes de pluie fine vers 6 h. et 9 h. s.
30, pluie fine intermittente tout le jour; brouillard en bas Chaumont à 1 h.
31, pluie pendant la nuit; les Alpes visibles le matin.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR										PRESSION ATMOSPHÉRIQUE 700mm +			
	Thermomètre sec				Therm. extr.		Thermomètre humide							
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	mm.	mm.	mm.	mm.
1	16.4	21.4	15.5	17.8	14.7	23.0	14.6	17.4	11.9	14.6	22.1	21.9	21.7	21.9
2	15.4	21.8	15.7	17.6	11.2	22.4	12.2	15.9	11.2	13.1	21.2	21.3	22.4	21.6
3	13.3	21.7	17.4	17.5	10.3	22.9	10.6	15.4	12.8	12.9	23.2	22.6	23.6	23.1
4	15.5	26.4	17.8	19.9	10.7	27.6	13.0	17.8	14.3	15.0	24.0	22.4	21.9	22.8
5	14.4	23.3	14.4	17.4	11.1	25.7	13.0	18.0	13.8	14.9	17.8	14.3	13.1	15.1
6	13.1	15.4	12.8	13.8	11.7	16.7	13.0	14.2	11.8	13.0	12.8	14.4	15.8	14.3
7	13.4	17.0	15.4	15.3	11.1	18.9	12.7	14.3	12.6	13.2	16.1	15.7	16.6	16.1
8	15.1	19.9	17.0	17.3	13.5	22.0	14.2	16.9	13.8	15.0	18.3	19.3	20.2	19.3
9	15.8	20.4	15.8	17.3	12.1	22.5	13.6	15.6	12.2	13.8	22.2	20.4	20.4	21.0
10	13.2	22.9	16.8	17.6	9.4	24.2	11.9	17.7	15.0	14.9	19.8	19.1	19 4	19.4
11	15.2	25.2	16.8	19.1	11.5	25.2	14.2	19.2	11.3	14.9	19.5	19.2	21.2	20.0
12	12.7	17.7	13.1	14.5	10.2	19.0	10.4	11.5	8.8	10.2	22.3	21.5	21.1	21.6
13	10.1	17.8	12.9	13.6	6.1	20.0	8.8	12.8	10.5	10.7	19.3	16.9	15.5	17.2
14	13.7	23.0	14.9	17.2	10.0	24.5	10.4	16.8	12.0	13.1	16.6	15.3	15.5	15.8
15	11.8	18.7	16.0	15.5	9.0	20.2	11.0	15.2	12.3	12.8	15.0	14.5	15.0	14.8
16	13.3	20.9	13.8	16.0	11.4	21.0	11.2	21.5	10.8	14.5	16.6	16.8	18.3	17.2
17	11.0	20.7	15.9	15.9	6.6	22.5	9.6	15.6	12.2	12.5	19.1	19.1	21.1	19.8
18	10.8	21.5	13.7	15.3	7.9	22.5	9.9	16.1	12.0	12.7	20.6	20.1	21.0	20.6
19	12.4	22.8	17.0	17.4	9.0	24.0	11.5	17.5	14.2	14.4	21.9	21.3	21.1	21.4
20	14.9	25.7	18.0	19.5	11.9	27.4	14.0	19.4	16.0	16.5	20.9	19.3	18.8	19.7
21	17.4	25.2	20.2	20.9	12.4	26.6	16.1	19.8	16.6	17.5	18.9	18.5	17.5	18.3
22	15.4	17.6	15.2	16.1	14.5	19.0	15.1	16.4	13.6	15.0	19.5	19.6	20.6	19.9
23	15.7	18.8	15.6	16.7	12.4	21.2	13.8	14.7	12.1	13.5	20.3	19.9	20.4	20.2
24	14.6	21.8	15.4	17.3	13.7	22.7	12.0	16.5	12.6	13.7	22.3	21.5	21.3	21.7
25	13.7	20.7	17.9	17.4	10.0	22.3	12.2	16.8	13.5	14.2	20.0	19.3	18.9	19.4
26	16.5	20.2	15.5	17.4	14.8	21.5	13.2	15.2	12.1	13.5	19.5	20.2	20.7	20.1
27	11.6	22.3	17.0	17.0	8.4	23.0	10.8	17.5	14.4	14.2	19.6	18.3	17.2	18.4
28	18.7	24.3	20.8	21.3	15.3	26.0	15.3	18.4	17.1	16.9	16.3	15.4	17.1	16.3
29	18.3	25.9	17.2	20.5	16.7	27.0	13.7	18.2	14.0	15.3	17.6	16.8	17.8	17.4
30	11.4	13.3	10.0	11.6	9.6	14.0	11.2	12.9	9.3	11.1	18.8	19.1	21.0	19.9

Jours	HUMIDITÉ RELATIVE en %				VENT Direction et intensité			NÉBULOSITÉ 0 sans nuages; 10 tout à fait couvert				Durée d'insolation	Eau tombée en 24 h. mes. à 7 h. m. du lendem.
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne		
												heures	mm.
1	81	65	62	69	NE 2	NE 2	NE 1	9	6	0	5	9.50	.
2	67	51	56	58	NE 2	E 2	NE 3	0	2	0	1	12.70	.
3	70	49	57	59	E 2	E 3	NE 2	0	1	0	0	13.25	.
4	74	43	67	61	SE 1	E 2	NE 1	0	1	0	0	13.30	.
5	84	57	93	78	NE 1	SW 1	N 1	5	8	10	8	6.95	48.9
6	99	87	88	91	NE 1	SW 1	N 1	10	10	8	9	.	11.6
7	91	74	71	79	SW 1	NW 1	N 3	8	8	10	9	3.15	1.9
8	90	73	69	77	N 1	NW 2	NE 1	10	7	1	6	4.15	0.3
9	77	58	63	66	NE 2	E 1	NE 1	5	7	0	4	9.00	.
10	85	60	81	75	NE 1	S 1	N 1	0	1	5	2	12.10	.
11	89	56	46	64	NE 1	SW 1	N 2	1	5	9	5	10.95	.
12	75	45	53	58	NE 1	N 1	N 2	2	5	0	2	12.70	.
13	83	54	73	70	E 1	SW 1	NE 1	2	8	10	7	3.70	.
14	64	51	70	62	W 1	S 1	SW 1	1	3	1	2	11.70	.
15	90	67	63	73	NE 1	E 1	NE 1	6	8	9	8	3.90	.
16	77	100	68	82	NE 1	NE 1	NE 1	7	5	1	4	7.95	.
17	83	56	63	67	E 1	S 1	N 1	5	5	0	3	12.05	.
18	88	55	81	75	NE 1	SW 1	SW 1	2	6	3	4	8.25	.
19	89	56	73	73	E 1	S 1	NE 1	3	1	0	1	10.25	.
20	90	53	80	74	S 1	SW 1	NE 1	2	0	0	1	11.30	.
21	87	59	68	71	E 1	S 1	N 2	5	4	10	6	7.30	8.1
22	97	88	83	89	SW 1	SW 1	W 1	10	9	3	7	2.15	8.0
23	80	63	65	69	SW 1	SW 2	NW 3	6	9	10	8	2.00	.
24	73	56	71	67	NW 2	SW 2	NW 1	9	1	0	3	10.30	.
25	83	66	59	69	NE 1	SW 1	NW 2	9	7	3	6	8.10	.
26	68	56	65	63	W 2	W 2	NW 1	6	6	3	5	8.45	.
27	90	60	74	75	N 1	W 1	NW 1	2	7	7	5	9.95	.
28	68	55	68	64	W 2	SW 2	NW 3	7	7	9	8	5.80	.
29	58	45	69	57	NW 3	W 3	NW 3	9	8	9	9	5.70	15.3
30	97	95	91	94	N 1	NE 0	N 1	10	10	10	10	.	17.1
31	93	63	87	81	W 1	SW 1	N 1	7	8	0	5	6.75	.
Moy.	81.9	61.2	70.2	71.3				5.1	5.6	4.2	4.9	243.35	111.2

MOYENNES MENSUELLES — AOUT 1908

	Altitude	TEMPÉRATURE DE L'AIR								PRESSION ATM. MOYENNES
		7 h.	1 h.	9 h.	Moy. 1/4(7,1, 2·9)	Minimum	Jour	Maximum	Jour	
	m	o	o	o	o	o		o		mm.
Neuchâtel (Observatoire) .	488	14.0	21.0	15.7	16.6	6.1	13	27.6	4	719.2
Chaumont	1127	10.6	15.3	10.9	11.9	6.6	31	20.6	20 21	668.2
Cernier	800	12.6	17.8	12.7	14.0	8.0	30 31	23.2	21	—
La Chaux-de-Fonds . . .	986	10.9	16.6	11.3	12.5	5.9	13	22.1	5	679.2
La Brévine	1077	8.9	14.6	10.1	11.0	1.0	18	21.4	20	670.9

	HUMIDITÉ RELATIVE				NÉBULOSITÉ				DURÉE D'INSOLATION	Eau tombée (pluie, neige)
	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	Somme	Somme
									Heures	mm.
Neuchâtel (Observatoire) .	82	61	70	71	5.1	5.6	4.2	4.9	243.35	111
Chaumont	84	68	80	77	5.8	5.5	4.2	5.2	—	114
Cernier	-	-	-	-	5.5	5.9	4.2	5.2	—	108
La Chaux-de-Fonds . . .	77	54	80	70	5.1	6.1	4.3	5.2	211.1	111
La Brévine	-	-	-	-	5.2	6.1	4.0	5.1	—	109

	FRÉQUENCE DU VENT								
	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calme
Neuchâtel (Observatoire) .	14	25	10	1	6	17	8	11	1
Chaumont	13	9	0	0	1	0	29	11	30
Cernier	0	5	7	1	1	4	13	8	54
La Chaux-de-Fonds . . .	4	32	2	1	6	35	2	2	9
La Brévine	2	3	0	3	4	35	0	11	35

REMARQUES

SEPTEMBRE 1908

Le 1er, pluie intermittente de 7 h. 1/2 à 12 h.; soleil visible par moments pendant l'après-midi; le vent tombe un peu vers le soir et devient de nouveau très fort à partir de 8 h. s.
2, pluie fine intermittente jusqu'à 1 h. et averse fine vers 8 h. s.
3, toutes les Alpes visibles le soir.
4, pluie fine intermittente jusqu'à midi; forte pluie intermittente à partir de 6 h. du soir et surtout de 9 h. à 9 h. 1/4; éclairs au Sud vers 8 h. 1/2 s. et orage au SW de 9 h. à 9 h. 1/2.
5, pluie intermittente jusqu'à 8 h. m.
6, toutes les Alpes visibles.
7, brouillard épais sur le lac vers 7 h. m.; les Alpes visibles l'après-midi.
8, faible brouillard sur le sol jusqu'à 7 h. 1/2 m.; le soleil perce à 8 h.; les Alpes visibles l'après-midi.
9, le ciel s'éclaircit complètement vers 9 h. m.; orage au SW allant au NW avec quelques coups de tonnerre et courte averse entre 10 h. 3/4 et 11 h. 1/4 m.; coups de tonnerre au Sud vers 5 h. avec quelques gouttes de pluie; orage à l'Ouest à 7 h. avec quelques gouttes de pluie; éclairs au SW pendant toute la soirée.
10, pluie intermittente tout le jour; brouillard en bas Chaumont à 1 h.
11, forte pluie pendant la nuit et pluie fine à partir de 8 h. 3/4 s.; le soleil perce par moments à partir de 12 h. 1/2; le ciel s'éclaircit pendant l'après-midi et se couvre de nouveau vers 7 h. 1/2 s.; orage au SW et Sud de 8 h. à 9 h. s.
12, pluie fine intermittente jusqu'à 3 h.; soleil visible par petits moments.
13, pluie fine intermittente jusqu'à 7 h. 1/2 m.; le ciel s'éclaircit complètement pendant l'après-midi.
14, brouillard sur l'autre rive du lac à 7 h. m.; toutes les Alpes visibles l'après-midi.
15, brouillard sur le lac et en bas Chaumont à 7 h. m.; fort vent SW le soir.
16, pluie pendant la nuit; fort joran de 5 h. à 8 h. s.
17, toutes les Alpes visibles le soir.
18, les Alpes visibles le soir.
19, brouillard épais sur le sol de 6 h. 3/4 à 10 h. 1/2 m.; le soleil perce vers 11 h. 1/4 et le ciel s'éclaircit après 12 h.
20, brouillard sur le lac et par moments sur le sol jusqu'à 8 h. 1/2 m.; le soleil perce par moments à partir de 1 h. et le ciel s'éclaircit après 1 h. 1/2.
21, brumeux, quelques gouttes de pluie fine à midi et pluie fine de 4 h. 1/2 à 7 h. 1/2 du soir.
22, pluie fine de 8 h. 3/4 à 9 h. 1/2 m.
23, pluie fine à partir de 3 h. s.
24, forte pluie pendant la nuit.
25, pluie fine intermittente à partir de 1 h. 1/4 s.
26, pluie pendant la nuit.
27, fort vent NW de 6 h. 1/2 à 7 h. 1/2 s.
28, pluie très fine intermittente jusqu'à 7 h. 1/2 m.; le ciel s'éclaircit vers le soir.
29, brouillard en bas Chaumont le matin; le soleil perce à 3 h. et le ciel s'éclaircit vers le soir.
30, brouillard en bas Chaumont et sur le lac le matin, le soleil perce après 1 h. 1/2.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR										PRESSION ATMOSPHÉRIQUE 700mm +			
	Thermomètre sec				Therm. extr.		Thermomètre humide							
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	mm.	mm.	mm.	mm.
1	14.3	14.3	15.2	14.6	8.7	17.9	11.6	12.6	11.2	11.8	15.4	16.0	15.6	15.7
2	10.2	12.6	11.6	11.5	9.7	14.0	9.3	10.8	9.6	9.9	18.5	18.5	19.3	18.8
3	11.5	17.3	13.9	14.2	10.0	19.0	9.0	11.8	10.9	10.6	20.8	21.0	19.6	20.5
4	15.8	19.6	16.4	17.3	11.4	21.0	12.6	16.4	15.6	14.9	17.9	17.6	15.7	17.1
5	13.3	16.2	9.4	13.0	8.9	16.5	12.6	12.6	7.4	10.9	19.1	22.4	25.0	22.2
6	9.0	18.6	13.8	13.8	4.7	19.2	7.5	14.2	10.4	10.7	26.3	26.0	25.2	25.8
7	9.2	20.4	14.0	14.5	6.0	21.5	8.7	15.6	13.2	12.5	24.3	22.8	21.4	22.8
8	12.6	23.3	14.7	16.9	10.5	23.8	12.5	18.5	13.4	14.8	21.1	19.9	19.3	20.1
9	13.0	22.6	17.5	17.7	11.3	23.9	12.6	18.0	14.3	15.0	19.5	17.9	18.5	18.6
10	14.9	14.5	11.3	13.6	10.7	16.0	14.2	14.3	11.1	13.2	18.2	16.4	15.7	16.8
11	10.5	13.9	10.3	11.6	9.2	15.7	10.3	12.4	9.2	10.6	15.1	15.2	15.4	15.2
12	8.4	11.2	7.6	9.1	6.6	13.8	6.5	9.2	6.2	7.3	16.6	16.7	21.6	18.3
13	7.2	12.5	7.3	9.0	5.7	13.4	6.5	9.2	5.8	7.2	24.4	26.6	27.2	26.1
14	5.1	16.1	8.8	10.0	2.6	17.0	4.8	11.7	7.2	7.9	28.0	27.0	25.5	26.8
15	6.8	17.9	14.1	12.9	4.5	18.9	6.7	14.2	12.0	11.0	24.7	23.0	22.7	23.5
16	13.0	17.1	12.2	14.1	11.5	18.5	12.5	13.1	10.6	12.1	23.7	24.7	25.6	24.7
17	8.8	20.7	14.7	14.7	7.3	21.2	8.4	15.0	11.5	11.6	25.3	24.3	22.8	24.1
18	10.6	21.9	18.1	16.9	8.5	23.5	10.4	17.7	15.0	14.4	22.4	21.1	20.8	21.4
19	11.7	17.9	14.9	14.8	10.2	21.2	11.7	16.0	14.3	14.0	23.3	23.0	22.9	23.1
20	12.6	16.3	13.9	14.3	10.5	18.1	12.6	15.1	13.6	13.8	23.2	22.7	22.3	22.7
21	13.1	16.9	14.6	14.9	12.3	18.0	12.8	15.6	13.7	14.0	21.3	21.2	20.1	20.9
22	13.6	16.4	14.4	14.8	12.5	17.0	13.4	15.2	13.7	14.1	19.1	18.2	18.4	18.6
23	11.3	17.6	14.0	14.3	10.6	19.2	11.3	15.1	13.8	13.4	18.1	16.8	16.2	17.0
24	11.8	14.6	12.0	12.8	10.7	15.7	9.2	12.0	9.1	10.1	17.4	18.2	19.2	18.3
25	10.4	15.6	10.8	12.3	9.1	17.5	9.8	13.1	10.8	11.2	19.2	19.2	19.5	19.3
26	11.0	15.8	12.5	13.1	10.3	19.0	11.0	13.8	11.3	12.0	20.6	20.6	21.4	20.9
27	10.4	16.6	14.8	13.9	8.0	17.2	10.3	14.6	12.6	12.5	21.6	20.9	21.5	21.3
28	13.0	17.1	13.8	14.6	12.4	18.5	12.6	15.4	12.8	13.6	22.1	23.0	24.0	23.0
29	12.4	15.3	10.8	12.8	10.0	16.5	12.2	14.0	10.6	12.3	25.1	26.1	26.6	25.9
30	12.4	15.3	11.2	13.0	10.0	16.6	12.3	14.1	11.1	12.5	26.4	26.0	25.4	25.9
Mov.	11.36	16.87	[illegible]	[illegible]	[illegible]	18.31	10.53	14.94	11.49	12.09	721.20	721.10	721.15	721.18

Jours	HUMIDITÉ RELATIVE en %				VENT Direction et intensité			NEBULOSITÉ 0 sans nuages; 10 tout à fait couvert				Durée d'insolati	Eau tomb en 24 h mes. à 7 h du lende
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne		
												heures	mm.
1	71	81	59	70	SW 2	SW 3	SW 3	10	10	3	8	0.65	5.5
2	88	79	76	81	SW 2	SW 2	W 2	10	9	7	9	0.95	0.8
3	71	49	68	63	W 2	SW 2	NW 1	6	6	10	7	9.55	0.8
4	67	71	92	77	SW 2	SW 2	NW 2	9	10	10	10	0.60	28.9
5	92	64	74	77	NW 1	W 2	NE 1	8	4	0	4	2.30	0.4
6	80	60	63	68	NE 2	SE 1	N 2	0	3	0	1	11.40	.
7	93	58	91	81	E 1	S 1	NW 1	0	0	0	0	11.00	.
8	99	61	86	82	W 1	SW 1	W 1	9	0	3	4	8.35	.
9	95	63	69	76	NE 1	SW 1	NW 2	7	2	8	6	6.70	0.9
10	92	98	97	96	NE 1	NE 1	N 0	10	10	10	10	0.00	45.4
11	97	83	86	89	NE 1	E 1	N 1	10	9	9	9	3.05	1.7
12	75	76	81	77	SW 1	SW 1	N 1	7	8	9	8	2.80	2.8
13	90	63	79	77	SW 1	E 1	NE 1	10	7	0	6	4.45	.
14	95	56	79	77	NE 1	E 1	N 1	0	0	0	0	10.10	.
15	98	65	77	80	NE 1	SW 1	SW 3	5	3	10	6	7.35	1.8
16	94	62	81	79	SW 2	W 2	NW 1	9	7	0	5	4.35	.
17	94	52	66	71	N 1	E 1	NE 1	6	2	0	3	9.30	.
18	97	64	71	77	SE 1	SE 1	NE 2	4	1	0	2	10.15	.
19	100	81	93	91	NE 1	SE 1	NE 1	10	3	2	5	4.45	.
20	100	87	97	95	NE 1	SE 1	NE 0	10	9	3	7	3.20	.
21	97	87	90	91	NE 0	SW 1	NW 1	10	9	10	10	.	2.6
22	98	88	92	93	N 1	SW 1	N 0	10	10	10	10	.	0.5
23	100	76	98	91	NW 0	SW 1	N 0	8	9	10	9	2.15	16.3
24	70	73	67	70	NW 2	SW 1	NW 1	9	9	7	8	.	.
25	93	75	100	89	N 1	S 1	NW 0	9	10	10	10	.	9.4
26	100	79	86	88	SW 0	SW 1	NW 0	10	9	3	7	3.85	.
27	98	80	76	85	N 1	SW 1	NW 2	10	10	10	10	.	.
28	95	83	89	89	NE 0	SE 1	N 1	10	8	0	6	1.70	.
29	98	86	97	94	NE 1	NE 1	N 0	10	10	0	7	0.80	.
30	99	87	99	95	NE 1	SE 1	NE 0	10	10	0	7	2.20	.
Moy.	91.2	72.9	82.6	82.3				7.9	6.6	4.8	6.5	121.40 Somme	117.8 Somme

MOYENNES MENSUELLES — SEPTEMBRE 1908

	Altitude	TEMPÉRATURE DE L'AIR								PRESSION ATM. MOYENNES
		7 h.	1 h.	9 h.	Moy. 1/4(7,1, 2·9)	Minimum	Jour	Maximum	Jour	
	m.	o	o	o	o	o		o		mm.
Neuchâtel (Observatoire) .	488	11.3	16.9	12.9	13.5	2.6	14	23.9	9	721.2
Chaumont	1127	8.7	12.8	9.0	9.9	1.6	6	19.0	19	669.7
Cernier.	800	10.1	15.0	10.8	11.7	3.5	13	19.5	18	—
La Chaux-de-Fonds . . .	986	8.5	14.2	9.6	10.5	2.2	14	21.0	8	680.6
La Brévine	1077	6.9	13.9	8.8	9.6	- 1.6	14	20.0	30	672.1

	HUMIDITÉ RELATIVE				NÉBULOSITÉ				DURÉE D'INSOLATION	Eau tombée (pluie, neige)
	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	Somme	Somme
									Heures	mm.
Neuchâtel (Observatoire) .	91	73	83	82	7.9	6.6	4.8	6.5	121.4	118
Chaumont	87	77	86	83	6.4	6.1	4.7	5.7	—	113
Cernier.	-	-	-	-	6.7	5.8	4.7	5.7	—	142
La Chaux-de-Fonds . . .	85	58	86	76	5.4	6.0	4.5	5.3	145.9	147
La Brévine	-	-	-	-	5.5	6.0	4.7	5.4	—	143

	FRÉQUENCE DU VENT								
	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calme
Neuchâtel (Observatoire) .	9	17	5	7	2	22	6	10	12
Chaumont	10	1	0	0	0	0	35	8	36
Cernier.	0	0	0	0	0	9	18	1	62
La Chaux-de-Fonds . . .	3	15	2	3	8	34	1	4	20

REMARQUES

OCTOBRE 1908

Le 1er, forte rosée le matin.
2, brouillard épais sur le sol jusqu'à 9 h. m. et en bas Chaumont à 1 h.; le ciel s'éclaircit vers 3 h.
3, brouillard sur le lac le matin.
4, brouillard épais sur le sol jusqu'à 11 h. m.; le soleil perce à 12 h. 1/2.
5, brouillard épais sur le sol jusqu'à midi; le soleil perce à midi; brouillard sur le lac à 1 h.
6, brouillard sur Chaumont le matin.
7, brouillard en bas Chaumont et sur le lac le matin; le soleil perce vers 10 h. 1/2.
8, brouillard épais sur le sol le matin; le soleil perce par petits moments à partir de 12 h. 1/2 et le ciel s'éclaircit vers 1 h. 1/2.
9, brouillard épais sur le sol jusqu'à 11 h. 1/2 m.; le soleil perce vers midi et demi et le ciel s'éclaircit après 1 h. 1/2.
10, faible brouillard sur le sol à 7 h., très épais de 8 h. à 9 h. 1/2 m.; le soleil perce après 10 h. et le ciel s'éclaircit vers 11 h. m.
11, pluie fine intermittente jusqu'à 9 h. m.
13, brumeux le matin; quelques gouttes de pluie vers midi.
15, brouillard épais sur le sol jusqu'à 10 h. m.; le soleil perce après 10 h. 1/2.
16, brouillard épais sur le sol jusqu'à 9 h. m.; le soleil perce après 11 heures.
17, brouillard sur le sol jusqu'à 10 h.; quelques gouttes de pluie vers le soir.
18, brouillard sur le sol par moments jusqu'à 4 h. s.; pluie intermittente depuis 11 h. 1/4 m. jusqu'à 1 h.; le ciel s'éclaircit dans la soirée.
19, faible brouillard sur le sol jusqu'à 7 h. 1/2 m. et brouillard sur Chaumont à 1 heure.
20, brouillard en bas Chaumont à 1 heure.
21, brouillard sur le sol jusqu'à 8 h. m. et sur Chaumont à 1 heure.
22, soleil visible par moments pendant l'après-midi.
23, brouillard sur Chaumont le matin; le ciel s'éclaircit vers 5 h. 1/2 s.
24, brouillard sur Chaumont le matin; soleil visible un moment au coucher.
25, neige fine jusqu'à 10 h. m. et ensuite pluie très fine intermittente jusqu'à 1 h. 1/2; environ 5 cm. de neige à 7 h. m. et brouillard en bas Chaumont et sur le lac.
26, vent Sud pour un moment à 2 h. s.; le ciel s'éclaircit complètement vers 6 h. du soir.
27, faible brouillard sur le sol à 7 h. m. et très épais de 8 h. à 10 h.; le soleil perce vers 11 h. et le ciel s'éclaircit entre midi et 1 h.
28, brouillard sur le sol; le soleil perce à 1 h. 1/4 et le brouillard se dissipe après 2 h., mais revient sur le sol par moments à partir de 3 h. 1/2 pendant toute la soirée.
29, brouillard épais sur le sol tout le jour.
30, brouillard épais sur le sol tout le jour.
31, brouillard épais sur le sol le matin et le soir et moins intense pendant la journée.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR										PRESSION ATMOSPHÉRIQUE 700mm +			
	Thermomètre sec				Therm. extr.		Thermomètre humide							
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	mm.	mm.	mm.	mm.
1	10.0	18.4	12.3	13.6	8.2	19.3	10.0	15.8	12.0	12.6	24.5	23.8	23.8	24.0
2	11.7	14.6	11.8	12.7	10.6	16.1	11.7	13.8	11.5	12.3	24.2	23.5	23.2	23.6
3	12.8	20.1	13.3	15.4	10.4	20.6	12.3	17.1	13.0	14.1	24.3	24.6	25.3	24.7
4	12.1	16.4	11.7	13.4	10.4	18.7	12.1	15.4	10.7	12.7	26.7	25.9	24.7	25.8
5	10.0	18.0	12.9	13.6	8.4	19.9	10.0	15.7	11.3	12.3	23.9	22.9	22.4	23.1
6	13.1	17.8	12.0	14.3	10.9	18.9	12.0	14.8	11.0	12.6	22.2	22.2	23.7	22.7
7	9.2	17.0	11.3	12.5	7.5	17.8	9.2	15.0	10.8	11.7	25.7	25.3	26.2	25.7
8	9.9	13.5	10.8	11.4	8.8	16.5	9.9	12.9	10.2	11.0	27.3	26.0	24.9	26.1
9	10.0	14.1	10.5	11.5	8.4	17.0	10.0	13.3	10.0	11.1	23.7	22.1	21.1	22.3
10	9.7	17.1	11.5	12.8	7.5	19.1	9.7	14.6	10.5	11.6	21.5	21.2	22.7	21.8
11	11.4	17.6	13.0	14.0	10.0	19.6	11.3	14 6	12.0	12.6	25.3	25.0	24.2	24.8
12	11.6	18.3	8.8	12.9	8.5	18.9	11.3	15.0	8.1	11.5	23.3	21.7	22.3	22.4
13	9.3	13.2	9.6	10.7	8.1	15.5	9.2	12.0	8.5	9.9	22.7	22.6	22.3	22.5
14	9.8	17.8	10.5	12.7	8.7	18.9	9.5	14.6	9.7	11.3	22.3	21.1	21.2	21.5
15	7.8	14.8	10.2	10.9	7.0	16.0	7.8	13.3	9.7	10.3	21.3	19.7	19.3	20.1
16	7.5	14.4	9.8	10.6	6.6	16.0	7.5	13.2	9.2	10.0	19.8	19.4	19.5	19.6
17	8.6	15.3	11.2	11.7	7.2	17.5	8.6	13.5	10.6	10.9	21.0	20.3	20.8	20.7
18	10.4	12.3	9.2	10.6	8.7	13.5	10.4	12.3	9.2	10.6	21.2	21.2	20.4	20.9
19	10.7	12.0	8.1	10.3	7.5	12.8	10.7	10.8	7.6	9.7	20.1	19.7	20.4	20.1
20	4.3	6.0	3.7	4.7	3.3	6.3	3.3	5.3	3.5	4.0	19.7	19.4	19.7	19.6
21	3.2	6.6	3.0	4.3	2.4	7.0	3.2	5.3	2.0	3.5	19.5	19.3	20.0	19.6
22	0.9	2.6	1.9	1.8	0.2	3.4	0.0	1.1	- 0.1	0.3	20.3	20.2	20.9	20.5
23	- 0.7	1.2	- 0.2	0.1	- 1.1	1.5	- 1.6	0.0	- 1.6	- 1.1	20.3	20.7	20.7	20.6
24	- 0.4	3.0	1.9	1.5	- 1.0	3.1	- 1.5	1.3	0.4	0.1	19.2	17.1	15.3	17.2
25	0.3	1.3	1.1	0.9	- 0.4	1.6	0.3	1.2	0.8	0.8	13.4	12.2	13.0	12.9
26	1.6	6.9	2.5	3.7	0.6	7.0	1.1	5.2	1.6	2.6	18.0	19.0	20.1	19.0
27	0.4	9.0	4.1	4.5	- 1.1	10.4	0.4	7.6	3.6	3.9	21.8	23.1	25.9	23.6
28	1.8	6.0	4.0	3.9	0.9	7.8	1.8	5.8	4.0	3.9	28.7	28.4	27.8	28.3
29	2.6	5.5	5.2	4.4	1.7	6.0	2.6	5.5	5.2	4.4	27.6	25.9	24.7	26.1
30	4.0	6.4	4.8	5.1	2.8	7.0	4.0	6.4	4.8	5.1	24.1	23.4	23.9	23.8

Jours	HUMIDITÉ RELATIVE en %				VENT Direction et intensité			NÉBULOSITÉ 0 = sans nuages ; 10 = tout-à-fait couvert				Durée d'insolation	Eau tombée en 24 h. mes. à 7 h. du lendem.
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne		
												heures	mm.
1	100	75	97	91	NW 0	S 1	N 1	2	0	1	1	8.95	.
2	100	91	96	96	SW 1	NE 1	NE 1	10	10	2	7	0.80	.
3	94	73	97	88	SW 0	S 1	N 1	9	0	0	3	6.25	.
4	100	90	87	92	E 0	S 1	NW 0	10	4	0	5	4.50	.
5	100	78	82	87	NW 1	SE 1	N 1	10	2	2	5	4.75	.
6	87	72	87	82	NE 2	NE 2	NE 1	10	3	3	5	4.35	.
7	100	80	94	91	NE 1	SE 1	N 1	10	2	0	4	5.60	.
8	100	93	93	95	NE 0	SW 1	NW 0	10	9	0	6	3.00	.
9	100	91	94	95	NW 0	S 1	NW 1	10	8	2	7	3.05	.
10	100	75	87	87	NW 0	SW 1	NW 0	10	2	5	6	5.95	0.4
11	99	71	88	86	NE 1	NE 1	E 1	9	7	7	8	3.25	0.4
12	96	69	92	86	NE 1	E 1	NE 1	9	8	2	6	4.20	.
13	99	86	85	90	NE 1	E 1	N 1	10	10	5	8	0.25	.
14	96	69	90	85	NW 1	SW 1	N 1	7	0	0	2	7.80	.
15	100	84	94	93	N 1	SW 1	N 1	10	3	0	4	4.95	.
16	100	87	93	93	NW 1	SE 1	N 1	10	3	0	4	4.10	.
17	100	81	93	91	NW 1	SE 1	N 1	10	7	5	7	1.80	.
18	100	100	100	100	NE 1	SW 1	NW 1	10	9	2	7	.	8.1
19	100	86	96	94	NE 1	NE 2	NE 2	10	10	10	10	.	.
20	84	90	97	90	NE 2	NE 2	NE 1	10	10	10	10	.	.
21	100	81	83	88	NE 1	NE 1	NE 2	10	10	10	10	.	.
22	83	74	70	76	E 2	E 2	NE 2	10	9	10	10	0.35	.
23	83	79	74	79	NE 1	NE 2	NE 2	10	10	2	7	.	.
24	80	72	71	74	NE 1	NE 1	NE 1	9	10	10	10	.	7.5
25	100	98	94	97	NE 1	NE 0	NE 0	10	10	10	10	.	1.1
26	91	76	85	84	NE 1	SE 1	NE 1	9	8	2	6	1.05	.
27	100	81	92	91	NE 1	SW 1	N 1	10	2	2	5	2.65	.
28	100	97	100	99	N 1	NE 1	NW 1	10	10	9	10	0.55	.
29	100	100	100	100	NE 1	NE 1	NE 1	10	10	10	10	.	.
30	100	100	100	100	NE 1	SE 1	N 1	10	10	10	10		.
31	100	100	100	100	NE 1	SE 1	N 1	10	10	10	10	.	.
Moy.	96.5	83.8	90.7	90.3				9.5	6.6	4.5	6.9	78.15 Somme	17.5 Somme

MOYENNES MENSUELLES — OCTOBRE 1908

	Altitude	TEMPÉRATURE DE L'AIR								PRESSION ATM. MOYENNES
		7 h.	1 h.	9 h.	Moy. 1/4 (7.1, 2·9)	Minimum	Jour	Maximum	Jour	
	m.	o	o	o	o	o		o		mm.
Neuchâtel (Observatoire)	488	7.0	11.7	7.9	8.6	- 1.1	23 27	20.6	3	722.2
Chaumont	1127	6.5	11.0	7.0	7.9	- 5.6	23 24	18.8	4	669.9
Cernier	800	6.6	12.6	7.2	8.4	- 2.8	24	19.3	10	—
La Chaux-de-Fonds	986	4.9	12.9	5.8	7.4	- 4.7	24	20.1	4	680.9
La Brévine	1077	1.7	12.4	4.2	5.6	- 8.0	24	19.4	4	672.5

	HUMIDITÉ RELATIVE				NÉBULOSITÉ				DURÉE D'INSOLATION	Eau tombée (pluie, neige)
	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	Somme	Somme
									Heures	mm.
Neuchâtel (Observatoire)	96	84	91	90	9.5	6.6	4.5	6.9	78.15	175
Chaumont	89	70	78	79	5.0	4.1	2.7	3.9	—	20
Cernier	-	-	-	-	4.5	3.9	1.9	3.4	—	25
La Chaux-de-Fonds	88	53	86	76	2.7	3.0	1.1	2.3	208.3	11
La Brévine	-	-	-	-	3.8	2.1	0.4	2.1	—	9

	FRÉQUENCE DU VENT								
	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calme
Neuchâtel (Observatoire)	14	38	5	7	4	7	0	7	11
Chaumont	26	7	1	0	2	0	16	4	37
Cernier	0	0	4	0	1	5	4	0	79
La Chaux-de-Fonds	2	21	7	3	5	22	0	1	32
La Brévine	2	11	4	0	0	6	1	0	66

REMARQUES

NOVEMBRE 1908

Le 1er, brouillard sur le sol tout le jour.
2, brouillard en bas Chaumont le matin.
3, brouillard en bas Chaumont tout le jour.
4, brouillard en bas Chaumont le matin; le ciel s'éclaircit en partie et par moments dans la soirée.
5, *quelques lilas en fleurs* dans le jardin de l'Observatoire.
6, soleil visible par moments entre 10 h. 1/2 et midi; le ciel s'éclaircit par moments dans la soirée.
8, pluie fine intermittente tout le jour, mêlée de grésil et de neige par moments; forte bise le soir.
9, neige fine intermittente jusqu'à 6 h. s.; environ 5 cm. à 7 h. m.; soleil visible un moment après 10 h. 3/4.
10, le ciel s'éclaircit dans la matinée et se couvre de nouveau pendant l'après-midi.
11, brouillard en bas Chaumont à 1 h.
13, brouillard épais sur le sol le matin; le ciel s'éclaircit par moments vers le soir.
14, brouillard très épais sur le sol tout le jour.
15, pluie faible pendant la nuit; brumeux le matin; soleil visible par moments l'après-midi.
16, brouillard en bas Chaumont tout le jour.
17, pluie fine pendant la nuit; soleil visible par moments depuis le matin; le ciel s'éclaircit pendant l'après-midi.
18, brouillard très épais sur le sol jusqu'à 8 h. 1/2 m.; le ciel s'éclaircit complètement vers le soir.
19, pluie fine intermittente à partir de 4 h. 1/2 s.
20, pluie pendant la nuit et quelques gouttes dans la matinée.
21, neige fine intermittente mêlée de pluie fine depuis 7 h. 1/2 m. à midi et demi et quelques gouttes vers le soir.
22, pluie intermittente mêlée de neige pendant toute la journée; brouillard sur Chaumont le matin.
23, tempête d'Ouest pendant la nuit, surtout contre le matin avec forte pluie; pluie intermittente tout le jour; soleil visible par moments à partir de midi; le ciel s'éclaircit par moments dans la soirée.
24, pluie faible pendant la nuit; toutes les Alpes visibles vers le soir.
25, gelée blanche le matin; les Alpes visibles vers le soir.
26, gelée blanche le matin; le ciel se couvre vers 9 h. s.
27, gelée blanche le matin; brouillard épais sur le sol tout le jour.
28, brouillard en bas Chaumont et par moments sur le sol.
29, brouillard en bas Chaumont à 7 h. et sur le sol dans la matinée et le soir.
30, brouillard sur Chaumont à 7 h. et en bas Chaumont à 1 heure.

MOYENNES MENSUELLES — NOVEMBRE 1908

	Altitude	TEMPÉRATURE DE L'AIR								PRESSION ATM. MOYENNES
		7 h.	1 h.	9 h.	Moy. 1/4 (7,1, 2·9)	Minimum	Jour	Maximum	Jour	
	m.	o	o	o	o	o		o		mm.
Neuchâtel (Observatoire)	488	1.9	4.3	2.4	2.7	- 2.9	25	9.1	17	720.5
Chaumont	1127	0.5	3.7	0.8	1.5	- 6.0	9	11.4	1	667.0
Cernier	800	0.1	3.9	0.6	1.3	- 7.3	30	9.4	14	—
La Chaux-de-Fonds	986	- 0.5	5.1	0.1	1.2	- 6.4	29	11.3	1 2	678.3
La Brévine	1077	- 2.9	4.2	- 1.3	- 0.3	- 10.0	30	11.4	1	669.8

	HUMIDITÉ RELATIVE				NÉBULOSITÉ				DURÉE D'INSOLATION	Eau tombée (pluie, neige)
	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	Somme	Somme
									Heures	mm.
Neuchâtel (Observatoire)	92	86	91	90	9.4	8.5	8.2	8.7	22.1	70
Chaumont	90	78	83	84	6.3	5.3	4.8	5.5	—	81
Cernier	-	-	-	-	7.5	6.5	6.3	6.8	—	105
La Chaux-de-Fonds	93	69	92	85	6.3	5.8	4.7	5.6	101.0	115
La Brévine	-	-	-	-	5.9	5.1	3.2	4.8	—	84

	FRÉQUENCE DU VENT								
	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calme
Neuchâtel (Observatoire)	16	30	6	7	0	10	3	14	
Chaumont	19	2	0	0	0	0	21	9	
Cernier	0	0	1	0	1	2	5	2	
La Chaux-de-Fonds	0	22	3	2	5	31	1	1	
La Brévine									

REMARQUES

DÉCEMBRE 1908

Le 1er, brouillard en bas Chaumont.
2, brouillard épais sur le sol tout le jour.
3, brouillard très épais sur le sol jusqu'à midi et demi et de nouveau le soir.
4, brouillard très épais sur le sol tout le jour.
5, brouillard en bas Chaumont et sur le lac tout le jour; pluie intermittente depuis 3 h. 3/4 à 4 h. 1/4.
6, brouillard en bas Chaumont tout le jour.
7, brouillard en bas Chaumont; soleil visible par moments à partir de 1 h. 1/2; le ciel s'éclaircit pendant un petit moment entre 2 h. et 3 h.
8, les Alpes visibles l'après-midi; le ciel s'éclaircit dans la soirée.
9, brouillard et givre sur le sol par moments jusqu'à midi et demi; sommets des Alpes visibles l'après-midi; le ciel s'éclaircit dans la soirée.
10, quelques flocons de neige fine vers 9 h. 1/2 m.; toutes les Alpes visibles le matin; très fort vent d'Ouest à partir de 4 h. s. et pluie dès 6 h.
11, pluie intermittente tout le jour; soleil visible par moments.
12, pluie mêlée de neige pendant la nuit; neige fine intermittente depuis 7 h. 1/2 à 1 h. et pluie fine intermittente à partir de 2 h.; brouillard jusqu'au milieu de Chaumont.
13, toutes les Alpes visibles; gouttes de pluie fine pendant l'après-midi.
14, gelée blanche le matin; toutes les Alpes visibles.
15, pluie fine intermittente tout le jour; faible brouillard sur le sol.
16, brouillard très épais sur le sol; pendant l'après-midi et vers le soir le brouillard se dissipe pendant quelques instants.
17, brouillard épais sur le sol de 7 h. 1/4 à 11 h. m.; le soleil perce par moments à partir de 11 heures.
18, pluie fine intermittente tout le jour; brumeux le matin et brouillard en bas Chaumont et sur le lac à 1 h.; le vent tourne du NE au SW à 1 h.
19, pluie fine intermittente à partir de 2 h. s.; toutes les Alpes visibles à 1 h.
20, soleil visible jusqu'à 2 h.
21, assez forte bise le soir.
22, brouillard sur Chaumont à 1 h.
23, brouillard sur Chaumont à 1 h.
24, brouillard en bas Chaumont et sur le lac à 1 h.
25, brouillard en bas Chaumont.
26, brouillard en bas Chaumont.
27, brouillard en bas Chaumont.
28, neige fine jusqu'à 7 h. 1/4 m.; environ 6 cm. à 7 h.; fort vent NE depuis 4 h. 1/2 s.
29, vent SW dans les nuages à 3 h. 1/2.
30, neige fine intermittente jusqu'à 10 h. m.; environ 18 cm. à 7 h.; le ciel s'éclaircit dans la soirée; fort joran l'après-midi.
31, givre sur le sol; le lac *fume*.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR										PRESSION ATMOSPHÉRIQUE 700mm +			
	Thermomètre sec				Therm. extr.		Thermomètre humide							
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	mm.	mm.	mm.	mm.
1	- 1.8	0.1	- 0.9	- 0.9	- 2.4	0.3	- 1.8	- 0.2	- 1.2	- 1.1	29.6	29.3	29.6	29.5
2	- 1.6	0.1	- 0.1	- 0.5	- 2.5	1.0	- 1.6	0.1	- 0.1	- 0.5	28.8	27.9	26.6	27.8
3	- 0.4	2.1	0.4	0.7	- 1.2	2.5	- 0.4	2.1	0.4	0.7	25.3	24.4	24.5	24.7
4	- 0.4	1.1	- 0.1	0.2	- 1.0	1.1	- 0.4	1.1	- 0.1	0.2	24.7	24.9	26.2	25.3
5	- 0.2	1.6	0.7	0.7	- 1.1	2.0	- 0.2	1.4	0.7	0.6	25.5	24.5	23.8	24.6
6	1.3	2.6	2.6	2.2	0.3	3.0	1.1	2.4	2.4	2.0	23.0	22.3	22.3	22.5
7	2.7	3.9	2.5	3.0	1.7	5.0	2.4	3.1	2.3	2.6	22.7	23.7	25.5	24.0
8	1.7	5.6	0.3	2.5	- 0.3	6.3	1.4	4.4	0.1	2.0	24.9	24.0	22.1	23.7
9	- 0.6	2.4	- 0.2	0.5	- 1.6	3.4	- 0.6	2.1	- 0.7	0.3	19.8	18.5	17.2	18.5
10	0.3	4.6	4.4	3.1	- 2.0	8.0	0.1	3.4	3.7	2.4	16.0	11.4	03.5	10.3
11	4.8	4.4	1.8	3.7	1.2	6.5	4.2	3.1	1.5	2.9	697.6	696.5	697.9	697.3
12	2.0	1.9	3.3	2.4	0.1	3.5	0.8	1.5	2.3	1.5	703.9	706.5	711.7	707.4
13	1.4	4.2	3.5	3.0	0.8	4.2	0.4	2.5	2.0	1.6	17.0	18.7	18.2	18.0
14	- 0.6	3.8	2.5	1.9	- 1.3	5.0	- 0.7	3.1	2.1	1.5	17.2	15.9	15.0	16.0
15	3.2	4.2	4.0	3.8	1.7	4.3	3.1	4.0	3.9	3.7	14.2	13.2	11.3	12.9
16	2.0	3.0	2.2	2.4	0.9	3.0	2.0	3.0	2.2	2.4	09.4	10.9	13.3	11.2
17	2.0	4.8	2.9	3.2	0.8	5.5	2.0	4.3	2.8	3.0	13.3	12.2	11.3	12.3
18	3.7	4.6	4.5	4.3	2.2	5.0	3.7	4.5	3.5	3.9	10.6	12.0	16.5	13.0
19	3.3	5.5	2.0	3.6	1.6	5.7	2.2	3.9	1.5	2.5	20.2	21.0	21.4	20.9
20	0.8	2.9	1.7	1.8	- 0.8	3.0	0.4	1.4	0.8	0.9	20.9	21.6	23.4	22.0
21	1.6	1.9	1.6	1.7	0.7	2.0	0.8	0.9	0.5	0.7	23.5	23.5	24.0	23.7
22	0.8	1.0	0.5	0.8	0.1	1.0	0.0	0.1	- 0.4	- 0.1	23.7	23.2	22.5	23.1
23	- 0.5	0.8	- 0.8	- 0.2	- 1.3	1.0	- 1.3	- 0.2	- 1.2	- 0.9	22.0	21.9	21.6	21.8
24	- 2.0	- 1.3	- 2.3	- 1.9	- 2.9	- 1.2	- 2.4	- 1.8	- 2.8	- 2.3	20.4	19.2	17.7	19.1
25	- 3.3	- 2.5	- 3.2	- 3.3	- 4.0	- 2.4	- 3.6	- 3.0	- 3.5	- 3.4	16.7	16.3	16.7	16.6
26	- 3.4	- 2.2	- 2.8	- 2.8	- 4.2	- 2.0	- 3.7	- 2.6	- 3.2	- 3.2	15.9	14.8	13.7	14.8
27	- 3.3	- 0.9	- 1.1	- 1.8	- 3.9	- 0.8	- 3.7	- 1.7	- 1.7	- 2.4	11.5	10.6	09.9	[illegible]
28	- 2.8	- 2.2	- 4.8	- 3.3	- 5.4	- 1.8	- 2.9	- 2.5	- 6.0	- 3.8	07.8	07.1	10.8	[illegible]
29	- 6.3	- 5.6	- 7.0	- 6.3	- 7.4	- 5.0	- 6.9	- 6.5	- 7.2	- 6.9	14.1	12.6	07.0	[illegible]
30	- 6.7	- 4.3	- 0.1	- 6.7	- 0.5	- 3.4	- 6.0	- 6.0	- 0.6	- 7.5	09.6	16.5	23.4	[illegible]

Jour	en %				Direction et intensité			couvert				Dur d'inso	Eau to
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne		
												heures	mm
1	100	95	94	96	NE 1	SW 1	N 1	10	10	10	10	.	
2	100	100	100	100	NE 1	NE 1	N 0	10	10	10	10	.	.
3	100	100	100	100	NE 0	NE 1	NE 0	10	10	10	10	.	.
4	100	100	100	100	NE 0	NE 1	NW 0	10	10	10	10	.	.
5	100	96	100	99	W 0	E 1	N 1	10	10	10	10	.	1.1
6	96	96	96	96	NE 1	E 1	NE 0	10	10	10	10	.	.
7	95	87	96	93	SW 1	SW 1	NW 0	10	9	9	9	.	.
8	95	82	96	91	NW 0	S 1	E 1	10	9	0	6	.	.
9	100	95	91	95	NE 1	W 1	NW 1	10	8	6	8	.	.
10	96	81	89	89	NE 0	SW 1	SW 3	10	10	10	10	0.20	17.2
11	91	80	95	89	SW 2	SW 2	SW 3	10	9	10	10	1.40	7.3
12	80	93	83	85	NW 1	SW 2	SW 3	9	10	10	10	.	4.4
13	82	73	75	77	NW 1	W 1	W 2	5	10	5	7	0.65	.
14	98	89	93	93	N 1	SW 1	NE 1	7	9	10	9	.	0.8
15	98	97	98	98	N 1	NE 1	N 1	10	10	10	10	.	3.7
16	100	100	100	100	NE 0	SE 1	NW 1	10	10	10	10	.	.
17	100	92	98	97	SW 1	SW 1	NW 1	10	8	10	9	1.15	1.0
18	100	98	84	94	NE 0	SW 1	SW 1	10	10	8	9	.	4.0
19	82	76	91	83	NE 1	SW 1	N 1	9	10	9	9	.	0 5
20	93	75	84	84	NE 1	E 2	NE 2	9	6	9	8	0.55	.
21	85	82	81	83	NE 1	NE 1	NE 3	10	10	10	10	.	.
22	85	84	84	84	NE 1	E 2	NE 1	10	10	10	10	.	.
23	85	83	92	87	NE 1	E 1	N 1	10	10	10	10	.	.
24	92	90	90	91	NE 1	E 1	N 1	10	10	10	10	.	.
25	94	90	94	93	N 1	NE 1	NE 1	10	10	10	10	.	.
26	94	92	92	93	NE 1	E 1	N 0	10	10	10	10	.	.
27	92	85	89	89	NW 1	NW 2	NW 1	10	10	10	10	.	3.5
28	98	94	72	88	NE 1	NE 1	NE 3	10	10	10	10	.	.
29	85	78	94	86	NE 1	E 1	E 0	10	9	10	10	.	10.6
30	94	63	85	81	NE 1	N 2	NE 0	10	9	0	6	.	.
31	100	94	100	98	NE 0	E 1	NE 0	7	4	0	4	.	.
Moy.	93.9	88.4	91.5	91.4				9.5	9.4	8.6	9.2	3.95 Somme	54.1 Somme

MOYENNES MENSUELLES — DÉCEMBRE 1908

	Altitude	TEMPÉRATURE 7 h.	1 h.	9 h.	Moy. 1/4(7,1,2·9)	Minimum	Jour	Maximum	Jour	PRESSION ATM. MOYENNES
	m.	°	°	°	°	°		°		mm.
Neuchâtel (Observatoire)	488	- 0.5	1.3	0.0	0.2	- 13.4	31	8.0	10	718.0
Chaumont	1127	- 1.5	0.4	- 1.4	- 1.0	- 12.8	29	6.6	16	664.3
Cernier	800	- 2.4	0.5	- 1.7	- 1.3	- 15.5	30	5.5	16	—
La Chaux-de-Fonds	986	- 2.7	1.5	- 2.2	- 1.4	- 19.0	31	7.1	16	675.7
La Brévine	1077	- 4.8	0.3	- 3.3	- 2.8	- 26.0	31	10.4	14	667.1

	HUMIDITÉ RELATIVE 7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	NÉBULOSITÉ 7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	DURÉE D'INSOLATION Somme	Eau tombée (pluie, neige) Somme
									Heures	mm.
Neuchâtel (Observatoire)	94	88	91	91	9.5	9.4	8.6	9.2	3.9$_5$	54
Chaumont	86	77	85	83	6.6	6.5	6.8	6.6	—	49
Cernier	-	-	-	-	8.3	8.4	8.5	8.4	—	58
La Chaux-de-Fonds	92	75	91	86	6.7	6.5	6.1	6.4	56.9	78
La Brévine	-	-	-	-	6.6	6.8	6.0	6.5	—	82

	FRÉQUENCE DU VENT N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calme
Neuchâtel (Observatoire)	9	28	10	1	1	16	3	8	17
Chaumont	9	0	0	0	0	0	42	11	31
Cernier	0	0	1	0	0	3	4	2	85
La Chaux-de-Fonds	3	9	0	9	21	37	0	1	[illegible]

UNIV. OF MICH.
MAY 16 1910

SOCIÉTÉ NEUCHATELOISE

DES

SCIENCES NATURELLES

BULLETIN

TOME XXXVI: ANNÉE 1908-1909

PRIX: 8 Fr.

NEUCHATEL
IMPRIMERIE WOLFRATH & SPERLÉ

1910

On peut se procurer les publications suivantes de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles en s'adressant à M. le prof. Dr Otto Fuhrmann, vice-président de la Société, à Neuchâtel:

1o MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES DE NEUCHATEL

Vol. I, 1835, avec dix-huit planches, à 15 fr. l'exemplaire, renfermant entre autres:

Agassiz: Description de quelques espèces de Cyprins; Fossiles du terrain crétacé du Jura; Prodrome d'une monographie des Radiaires. *A. de Montmollin:* Mémoire sur le terrain crétacé du Jura. *L. Coulon:* Description de quelques animaux nouveaux, etc.

Vol. II, 1839, avec vingt-six planches, à 5 fr. l'exemplaire, renfermant entre autres:

Nicolet: Essai sur la constitution géologique de la vallée de la Chaux-de-Fonds. *Godet:* Enumération des végétaux vasculaires du canton de Neuchâtel. *Tschudi:* Classification des Batraciens. *Agassiz:* Mémoire sur les moules de mollusques vivants et fossiles. *A. de Montmollin:* Note explicative de la carte géologique du canton de Neuchâtel, etc.

Vol. III, 1845, avec seize planches, à 5 fr. l'exemplaire, renfermant entre autres:

Lesquereux: Recherche sur les marais tourbeux et Catalogue des mousses de la Suisse. *Agassiz* et *Vogt:* Anatomie des Salmones. *Guyot:* Notice sur la carte du fond des lacs de Neuchâtel et Morat, etc.

Vol. IV, première partie, 1859, avec sept planches, renfermant:

Desor et *Gressly:* Etudes géologiques sur le Jura neuchâtelois, etc.

Vol. IV, deuxième partie, 1874, avec quinze planches, renfermant:

Desor et *Favre:* Le bel âge du bronze lacustre en Suisse. *De Loriol:* Description de quelques Astérides du terrain néocomien. *De Tribolet:* Recherches géologiques et paléontologiques dans le Jura neuchâtelois.

Chaque partie se vend 2 fr. 50.